UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année scolaire 1940-1941 N° 283

Contribution à l'étude du Châtaignier et des Châtaignes en France

THÈSE

8 JANV 1942

présentée et soutenue publiquement le 1941
A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE STRASBOURG
pour obtenir le grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
DE STRASBOURG (PHARMACIE)

PAR

DECHERY

Pharmacien

JURY

Examinateurs de la Thèse :
- M. A. GUILLAUME, Professeur, Président.
- M. P. LAVIALLE, Professeur — Juges
- M. P. CORDIER, Professeur — Juges

LYON
BOSC Frères M. & L. RIOU
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
42, Quai Gailleton, 42

1941

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année scolaire 1940-1941 N° 283

Contribution à l'étude du Châtaignier et des Châtaignes en France

THÈSE

8 JANV 1942

présentée et soutenue publiquement le 1941
A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE STRASBOURG
pour obtenir le grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
DE STRASBOURG (PHARMACIE)

PAR

Robert DECHERY

Pharmacien

JURY

Examinateurs de la Thèse :
- M. A. GUILLAUME, Professeur, Président.
- M. C. LAVIALLE, Professeur — Juges
- M. P. CORDIER, Professeur — Juges

LYON
BOSC Frères M. & L. RIOU
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
42, Quai Gailleton, 42

1941

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. SARTORY. *Doyen*, C. ✻, I. ⚕, C. ❋.
VOLMAR, *Assesseur*, ✻ I. ⚕.
MARANDON, *Secrétaire*, ✻, ⚗, ⚕, ⚕.

DOYEN HONORAIRE

M. JADIN, O ✻, I. ⚕, ❋.

PROFESSEURS

MM.	A. SARTORY, C. ✻, I. ⚕, C. ❋	Bactériologie
	LAVIALLE, ✻, I. ⚕, ❋	Botanique
	VOLMAR, ✻, I. ⚕	Chimie organique
	GUILLAUME, O. ✻, ⚕, I. ⚕, O. ⚕	Pharmacie galénique
	LAPP, I. ⚕.....	Chimie analytique
	CORDIER, ⚕.....	Pharmacie chimique
	R. SARTORY, ⚕, ⚕	Matière médicale

MAITRE DE CONFERENCE

M. DUQUENOIS . . .. Toxicologie

PROFESSEUR HONORAIRE

M. JADIN, O. ✻, I. ⚕, ❋.

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM.	A. SARTORY.....	Hygiène
	LAVIALLE	Hydrologie
	VOLMAR	Chimie minérale.
	GUILLAUME	Zoologie
	LAPP	Physique
	PRELOT	Législation et Déontologie
	CORDIER	Chimie biologique
	R. SARTORY	Cryptogamie

CHEFS DE TRAVAUX PRATIQUES

MM.	COLLARD, I. ⚕ ⚕, ...	Chimie pharmaceutique
Mme	LALLEMAND ⚕	Chimie et Physique
M.	LEDOUX.	Bactériologie et Parasitologie
	JÆGER	Histoire naturelle

UNIVERSITÉ DE CLERMONT

ECOLE DE PLEIN EXERCICE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

PROFESSEURS DE PHARMACIE

DIRECTEUR :

M. J. CASTAIGNE, C. ✲, I, ⸙.. Membre associé national de l'Académie de Médecine.

PROFESSEURS :

MM. L. BERT, I. ⸙ ..... Chimie biologique.
Mme L. BLANQUET, ✲, I. ⸙ .... Physique.
MM. P. FEBVRE, ⸙ ..... Matière médicale.
J.-B. FOURNIER, I. ⸙ ..... Pharmacie galénique.
M. D. GAUTHIER, I. ⸙ .... Chimie.
M. LEVADOUX, O. ✲, I. ⸙ . Hydrologie.
P. MORNAC, I. ⸙ ..... Bactériologie et hygiène.
R. VAURS, ⸙ ..... Histoire naturelle. Parasitologie.

PROFESSEUR SUPPLEANT

M. G. DASTUGUE ..... Physiologie.

SECRETAIRE

M. G. CUVIER, I. ⸙.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543525_0081

INTRODUCTION

Démobilisé en octobre dernier, nous sommes allés vers le Professeur GUILLAUME, avec lequel nous avions étudié la phytopharmacie en mai-juin 1939, à la Faculté de Strasbourg, en même temps que nous terminions nos études. Ayant l'intention de diriger plus tard une officine dans le département de la Creuse, proche de notre lieu d'origine (Néris-les-Bains), nous lui avons demandé un sujet d'étude pour la soutenance d'une thèse de doctorat en pharmacie, sujet qui pourrait avoir un intérêt pratique pour la région.

Le sujet proposé par M. le Professeur GUILLAUME, sur le châtaignier et la châtaigne, nous fut très agréable ; mais nous n'avions, pour toute documentation, que le petit guide de TRICAUD (1) qui date déjà de 1913. Heureusement, M. le Professeur GUILLAUME eut l'excellente idée de nous mettre en rapport avec MM. les Directeurs des Services agricoles des départements du Puy-de-Dôme, Cantal, Corrèze, Ardèche, Loire, Haute-Loire, Lozère, Haute-Vienne d'une part, avec MM. les Conservateurs et Inspecteurs des Eaux et Forêts de l'autre qui, très aimablement, ont répondu à notre appel et nous ont fourni toute la documentation à la fois sur la culture du châtaignier et sur le commerce et la conservation des châtaignes, nous faisant également parvenir les comptes rendus et rapports sur les Congrès du Châtaignier qui se sont tenus

(1) *Le Châtaignier*, culture et utilisation.

successivement à Limoges 1910, Brive 1924 et Aubenas (Ardèche) 1935.

Nous tenons à remercier ici même, avant l'exposé de ce travail, à la fois et les uns et les autres pour l'empressement qu'ils ont mis à nous envoyer leurs renseignements et à nous documenter sur l'état actuel de la culture du châtaignier dans leurs secteurs: et d'une façon toute particulière M. Archer, Directeur des Services agricoles du Puy-de-Dôme, et M. Caillaux, Conservateur des Eaux et Forêts à Clermont-Ferrand, qui ont mis à notre disposition leurs bibliothèques et nous ont servi d'intermédiaires avec leurs collègues des départements voisins. C'est grâce au concours éclairé de MM. les Directeurs des Services agricoles et de MM. les Officiers des Eaux et Forêts que nous avons réussi à mettre au point, pour le moment présent, la culture du Châtaignier en France, telle qu'on l'envisage, avec la régénération des châtaigniers et l'emploi des châtaigniers exotiques, ainsi que le commerce des châtaignes avant cette guerre et en 1940.

Pendant les quelques mois qui nous ont servi à concentrer à Clermont toute cette documentation, nous avons travaillé avec M. le Professeur Guillaume la question des parasites des châtaignes (insectes et champignons) et celle des traitements à employer dès la récolte des fruits pour stopper les altérations qui pourraient prendre un grand développement au cours de la conservation, comme cela est arrivé pour la récolte 1940, où près de 50 % des châtaignes, altérées au départ, ont été perdues. Notre ravitaillement général a besoin de tous les fruits produits sur notre sol métropolitain : nous estimons que c'est faire œuvre utile que d'essayer d'empêcher les altérations des châtaignes, fruits de grande utilité à l'heure actuelle, après leur récolte, et c'est pourquoi, avec M. le Professeur Guil-

LAUME, nous avons, dès le mois de février, présenté la solution de cette importante question sous forme d'un article dans une revue scientifique de Paris, bien connue des pharmaciens : *Le Bulletin des Sciences Pharmacologiques.*

Mais au cours de notre étude sur la culture du châtaignier, il nous a été donné de constater que le sol le plus favorable pour cultiver ces arbres était aussi celui qui convenait le mieux pour la culture du Lupin, que M. le Professeur GUILLAUME étudie de longue date (depuis la grande guerre) et qu'il voudrait essayer de cultiver en Auvergne dans les terrains non calcaires. Sur les conseils de M. le Professeur GUILLAUME, nous nous sommes mis en rapport avec les Directeurs de pépinières de châtaigniers et leur avons demandé l'autorisation de faire des essais de culture intercalaire de lupin. Ainsi nous avons sollicité MM. TRICAUD, Ingénieur horticole à Aix-sur-Vienne (Haute-Vienne) ; LAVERGNE, Directeur d'Ecole honoraire et Maire de Maurs (Cantal) ; KAIKENGER, Membre de la Société d'Encouragement à la Culture du Châtaignier et Directeur de la Pépinière de Brive ; les Directeurs des Services agricoles de l'Ardèche, de la Haute-Vienne (Pépinière de La Jonchère). Nous les remercions également de l'empressement avec lequel ils ont répondu à notre demande et des renseignements qu'ils nous ont fournis. Les grains de Lupin que nous avons fait venir du midi de la France et de l'Afrique du Nord (Maroc, Tunisie), grâce à la bienveillance de M. MIÈGE, Directeur des Services agricoles de Rabat, et de M. le Directeur des Services agricoles de Tunis, sont arrivés en mai et, dès le début de juin, nos essais de culture ont été commencés. Nous espérons prochainement (septembre-octobre) donner les résultats auxquels nous sommes parvenus.

Ainsi donc, dans notre travail, nous présentons :

1° Dans une première partie :

a) Une mise au point détaillée, d'abord de la culture du châtaignier : l'historique de cette culture, les variétés de châtaigniers. Puis les accidents, les maladies cryptogamiques et les parasites du châtaignier. Ensuite la défense et la reconstitution des châtaigneraies avec les porte-greffes et les châtaigniers exotiques. Puis l'utilisation de l'arbre, son bois, son tannin, la pâte à papier.

b) L'utilisation, la récolte et la conservation des châtaignes en tenant compte du travail que nous avons effectué au mois de février 1941.

2° Dans une seconde partie, nous donnons les résultats des essais de culture intercalaire de lupin que nous avons tentés en différents endroits dans les pépinières de châtaigniers et que nous avons l'intention de poursuivre pendant plusieurs années lorsque nous dirigerons une officine dans la Creuse, région où les châtaigniers sont assez nombreux.

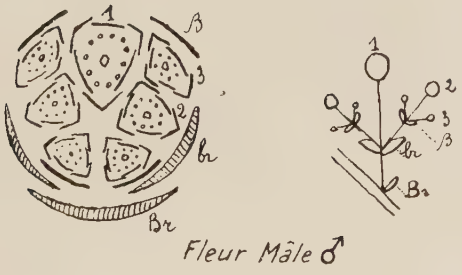
AVANT-PROPOS

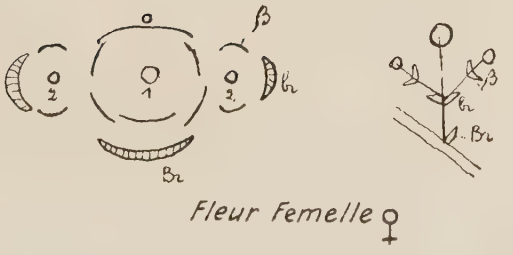
Avant d'aborder l'exposé de notre sujet, il nous est particulièrement agréable de remercier M. le Professeur Guillaume auprès duquel nous avons toujours trouvé l'accueil le plus aimable. Après avoir bien voulu nous admettre dans son laboratoire, M. Guillaume a guidé nos recherches avec la plus grande bienveillance, et ses conseils éclairés nous ont permis de mener à bien notre travail. Les références bibliographiques qu'il nous a indiquées nous furent précieuses.

Nous sommes heureux de lui adresser ici nos sincères remerciements et l'hommage de nos respectueux sentiments.

Nous prions MM. les Professeurs Lavialle et Cordier, qui nous ont fait le grand honneur d'accepter de juger notre modeste travail, de croire à nos sentiments de profonde gratitude.

Congrès d'Aubenas.

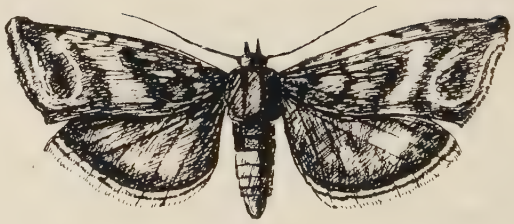




Fleurs mâles et fleurs femelles
du châtaignier.

Reliquat d'une châtaigneraie anéantie
par la maladie de l'encre.

Balanin des châtaignes.



Pyrale des châtaignes

Contribution à l'étude du Châtaignier et des châtaignes en France

LE CHATAIGNIER

I. — HISTORIQUE.

Le châtaignier, *Castanea* des latins, doit probablement son nom à son involucre, appelé encore hérisson ou bogue ; en effet, kashtah : fruit sec en persan, se rattache au sanscrit kâshtat, de käshtlin : ligneux.

Il fut réuni par A.-L. de Jussieu et Linné, au hêtre dans le genre Fagus (*Fagus castanea, Castenea sativa, Castanea vulgaris, Cupulifères*). La châtaigne est un fruit sec indéhiscent, du type akène.

On croit avoir trouvé la source ancestrale commune des castaninées et des quercinées dans le genre *Dryophyllum* du crétacé d'Aix-la-Chapelle. Les *dryophyllum* nous viennent de la zone arctique, du Groënland et de l'Alaska. Le genre, aujourd'hui éteint, a été refoulé et a laissé des traces de son passage dans certains dépôts. De la souche mère se sont d'abord séparées les castaninées, qui n'ont donné que deux bourgeonnements.

Castanopsis : Châtaignier à feuilles persistantes, d'Asie.

Castanea : Châtaignier à feuilles caduques dont le terme extrême est notre châtaignier commun.

Cette origine reculée est une cause d'infériorité, accrue encore par l'adaptation très ancienne aux sols siliceux.

agréable, afin que, soit en forêt, soit ailleurs, partout estant beau et profitable, l'on puisse avoir abondance de bonnes chastagnes autres que bâtardes appelées bouchasses. »

Il parle pour la première fois du commerce des marrons.

En 1698, l'intendant De Bernage, dans son « Mémoire sur la Généralité de Limoges », disait :

« Les terres du Limousin qui ne sont point couvertes de châtaigniers sont peu propres à porter du froment, mais il y croît d'assez beaux seigles », voulant montrer que le châtaignier s'accommode de sols pauvres.

L'hiver de 1709 fit périr presque tous les châtaigniers de France, mais la reconstitution fut assez rapide.

Ils furent longtemps négligés par les possesseurs de domaines, malgré l'obligation imposée aux métayers, dans les baux, de faire des plantations ; s'ils ne figurent pas de façon courante parmi les rentes de nature féodale avec les grains, gélines et argent dus annuellement au seigneur, ils sont cependant mentionnés dans un acte au XVI^e^ siècle, en 1530, et trois au XVIII^e^ : 1731, 1743, 1791.

Plus fréquente est l'obligation dans les baux des domaines, depuis le Moyen âge, de partager les châtaignes par moitié et d'en remettre une certaine quantité au maître. Dans beaucoup d'actes, elles sont comprises d'une façon générale dans la phrase rituelle :

« *Mediatem omnium bladorum et aliorum fructuum qui colligentur in mestaderia.* »

Aux XV^e^ et XVI^e^ siècles, les métayers étaient tenus de planter un certain nombre de châtaigniers. Le 15 janvier 1519 : Bail à métairie du repaire de Mayeras, paroisse de Verneuil, par Jean de Brie, écuyer, seigneur de Brie, précisant :

« Plantaront et édiffieront par chascun an et seront tenuz (les métayers) de planter et édiffier une douzène et

demye d'arbres, assavoir est demye douzène de périer et outant de pomyer et outant de chastaing. »

Pour J.-B. Lavialle [39], l'extension des châtaigneraies serait due à leur situation privilégiée vis-à-vis du fisc.

« Sous l'ancien régime, beaucoup de propriétaires trouvaient avantageux de transformer leurs meilleures terres en châtaigneraies, où elles donnèrent de beaux produits sur lesquels le fisc n'avait aucune prise. »

La Révolution mit fin à ces plantations abusives en abolissant les lois féodales d'après lesquelles « les récoltes qui ne résultaient pas d'un travail annuel ne subissaient pas l'impôt de la dîme ».

Le châtaignier se trouvait dans ce cas. Il était d'autre part rangé parmi les arbres fruitiers et protégé comme tel.

Il fut l'objet d'une attention particulière dès la deuxième moitié du XVIII[e] siècle :

Le calendrier de 1763 renferme des « observations sur le châtaignier et les châtaignes ».

En 1790, le grand sylviculteur limousin Juge de Saint-Martin en fait l'éloge dans sa notice des « arbres et arbustes qui croissent naturellement dans le Limousin ».

En mai 1811, sous l'Empire, la Société d'Agriculture de la Haute-Vienne proposa l'éloge du châtaignier[e]:

« Arbre nourricier des campagnes... arbre dont le feuillage défend l'homme des champs des ardeurs du soleil, dont les fruits nourrissent le pauvre et parent la table du riche. »

Le prix fut accordé à Alexandre de Morard, de Grenoble, auteur d'un poème où il appelait le châtaignier : « L'oranger du Limousin ».

Depuis la fin du siècle dernier, le châtaignier est en pleine régression. Cette crise du châtaignier a été nette-

ment définie pour la première fois au Congrès de Limoges de 1910, qui réclamait « des mesures propres à encourager la reconstitution des châtaigneraies », considérant le profit qu'en retireraient de nombreuses populations rurales.

Nous nous proposons d'étudier les raisons de cette régression et les mesures propres à l'enrayer après avoir précisé l'importance économique du châtaignier.

II. — CULTURE PROPREMENT DITE

a. — Aire de culture.

Ce bel arbre donne beaucoup de charme au paysage. En 1787, le voyageur anglais Arthur Young, parlant de la luxuriante verdure du châtaignier, disait :

« Pour qui ne l'a pas vu, il est difficile de s'imaginer combien il ajoute de beauté au Limousin, au Vivarais, à l'Auvergne, partout enfin où ils sont communs. »

Edmond Perrier, dans la préface du « Châtaignier » (J.-B. Lavialle [39]) qualifie cet arbre de « divin » et ajoute :

« N'est-ce pas celui qui retient sur les flancs de nos collines la terre nourricière, si parcimonieusement mesurée aux pays granitiques ; celui qui protège de ses ombrages le moelleux tapis de mousse où se gardent pour les sources limpides, les eaux tombées du ciel ; celui qui, durant toute son existence, donne généreusement, sans compter, sans rien exiger en retour, l'aliment qu'on pourrait appeler l'aliment national de notre Limousin, celui enfin qui,

après sa mort, forme de son bois incorruptible le soutien de nos maisons ? »

Le châtaignier n'est pas spontané en France. Il se comporte toujours comme un arbre de culture et en partage tous les dangers. Privé des soins de l'homme, il disparaîtrait à la longue de notre sol. Il concourt dans une large mesure à la nourriture des habitants de la campagne, aussi la culture a-t-elle toujours cherché à étendre le domaine de cet arbre autour des foyers créés par les Romains.

Son aire monte plus au nord que celle de la vigne, dont il partage les exigences pour ce qui est de la maturité des fruits ; on le trouve à altitude moyenne dans les régions tempérées et à des altitudes assez élevées dans les parties les plus méridionales, dans les endroits ombragés et les vallons exposés au nord. Il est vigoureux à 700 mètres, dans le Puy-de-Dôme.

Dans le Cantal et la Corrèze, il se trouve sur des roches eruptives anciennes et des schistes cristallins. Par son sol, son climat frais, le Plateau Central convient extrêmement bien au châtaignier.

« Là, son immense et verdoyant feuillage trouve une fraîcheur vivifiante dans l'humidité de l'atmosphère et de fréquentes pluies disposent ses racines à l'absorption de sucs nécessaires à son alimentation. » (J.-B. Lavialle [39]).

Cette essence domine surtout dans les terrains primitifs: primaires, tertiaires, quaternaires.

b. — Terrains convenant à sa culture.

Il aime les sols très légers, formés de sables siliceux, de graviers granitiques, de la décomposition des schistes, granits, gneiss-grès ; de préférence profonds et riches en ma-

tières organiques, sur lesquels il croît avec vigueur. Il craint les terrains argileux, compacts, peu profonds, acides ou contenant une certaine proportion de chaux. Il prospère bien sur les sols silico-argileux profonds, granites, basaltes, feldspaths, quartz, terres volcaniques, riches en scories et cendres (potassium) (exemple : le Cantal).

Le châtaignier manifeste en effet une faible tolérance pour la chaux.

En 1870, Giraud-Soulavre constata qu'il ne se développait pas si le sol était calcaire, sauf dans certains cas, qui paraissent des exceptions, mais rentrent dans la règle ; ainsi le châtaignier ne vient dans le Périgord que sur le manteau de molasse recouvrant la craie. Dans l'Aveyron, il y a des enclaves décalcifiées au milieu de terrains calcaires. Sur le Plateau Central, d'après Lecoq [34], le châtaignier prospère sur toute espèce de terrain, à condition qu'on n'y trouve pas de calcaire. D'après Chatin [8, 10 et 11], le châtaignier ne peut se maintenir sur un sol renfermant plus de 3 % de chaux, soit 5,35 de calcaire. Pour Piccioli, 8 % de chaux, mais la potasse rend tolérable une plus grande quantité de chaux, et nous verrons plus loin l'explication de ces différences de tolérance.

Fliche et Grandeau [13] pensaient que l'excès de chaux était nuisible, parce qu'il empêchait l'absorption des sels de potasse. Le pH descend exceptionnellement à 4,5 dans la rhizosphère du châtaignier dont l'action acidifiante est établie.

Dans nos climats donc, l'influence de la chaux n'est pas niable, tandis que dans les régions méridionales le calcaire peut ne pas être nuisible, parce qu'il est inactif à causé de la sécheresse, pendant la période de végétation.

Peut-être existe-t-il aussi des races adaptées au sol calcaire ?

Donc il ne faut pas installer de châtaigneraies sur un sol calcaire, il faut tenir compte de la nature du sol, et aussi de la présence de micro-organismes, mycorhizes, etc...

c. — Tempérament. Exigences. ....

Le châtaignier a un couvert moyen, intermédiaire entre celui du chêne et du hêtre. Arbre des pays tempérés qui ne tolère ni les fortes chaleurs ni la sécheresse persistante.

Il est plus sensible aux froids de printemps qu'à ceux de l'hiver. Dans la partie méridionale de son aire, il est très rustique. Il souffre parfois du froid dans la partie septentrionale, aussi, pendant les hivers de 1870-71 et 1879-80, un grand nombre de châtaigniers ont été détruits par le froid, nous rappelons l'hiver de 1709 qui a détruit presque tous les châtaigniers en France.

Les gelées tardives sont préjudiciables aux jeunes bourgeons et aux jeunes plants, surtout les gelées de mai.

Dans les climats doux il prospère surtout au Nord et Nord-Est. Dans les endroits froids (montagnes), il vient mieux au soleil. Dans le midi, il préfère l'est ou le nord, il vient bien dans les vallées fraîches, mal lorsqu'il est exposé à un soleil trop intense. Il se plaît sur les coteaux, cependant les pentes au midi ne lui conviennent pas, surtout dans les lieux où les gelées printanières sont à craindre, car, ayant une végétation précoce, le soleil hâte le développement des bourgeons qui sont alors sujets à geler.

Le châtaignier craint les vents violents. Pour le Plateau Central en particulier, il réussit mieux dans les combes

orientées à l'est ou parfois au nord et à l'ouest. Avec une altitude de 800 à 900 mètres, il faut compter un retard de 18 à 30 jours dans tout le développement.

Il demande moins de lumière et forme des massifs plus serrés que le chêne. Il aime la fraîcheur. Sa croissance est rapide pendant les premières années, elle se ralentit vers 80 ans, à ce moment l'arbre atteint 0 m. 60 de diamètre et plus.

Le châtaignier isolé provenant de rejets fructifères produit des fruits vers 15 à 20 ans.

En massif et provenant de rejets, vers 20-25 ans.

Isolé et provenant de graines, vers 25-30 ans.

En massif et provenant de semis, vers 40 ans ou plus.

D'après Vilcoq [34], il fructifie vers la 5e année, s'il provient de greffe. C'est vers 60 ans qu'il produit le plus de fruits. Cette production dépend de la variété, de la température, du terrain, de l'exposition. Les fructifications sont abondantes tous les deux ou trois ans, suivant le climat et le terrain. Par des soins appropriés : des labours, en enterrant les feuilles, etc., on peut rendre les fructifications plus fréquentes et plus abondantes. Les fruits arrivent à maturité, suivant le climat, en septembre ou octobre. La cupule ou bogue s'ouvre alors en 4 valves.

Le châtaignier atteint une haute taille et vit vieux. Les arbres de 9 à 12 mètres de circonférence et âgés de 1.000 ans ne sont pas rares. Malheureusement les vieux individus sont souvent creux. « Par sa fructification abondante, la résistance de ses jeunes plants, sa longévité, sa faculté de repousser sur souche, le châtaignier est bien armé pour la lutte et se propagerait facilement si ses fruits et ses jeunes rejets n'étaient pas souvent détruits par les animaux et si les maladies ne l'attaquaient pas » (A. Camus).

d. — Conditions que le Châtaignier doit trouver pour être productif.

Il fleurit à la température moyenne de 15-18°. Les pluies ou de fortes rosées à ce moment-là peuvent faire couler le pollen. Les ovules grossissent au début d'août et leur développement se fait mal lorsque ce mois est humide et froid. Pour mûrir ses fruits, le châtaignier a besoin d'une chaleur soutenue, prolongée, sans gelées dans l'intervalle. D'après Engler, la température moyenne doit être en septembre de 14°5 et octobre de 8°5.

Lorsqu'il y a quelques jours de chaleur avant la récolte, les fruits sont plus savoureux. Les brouillards intenses, des rosées, sont nuisibles aux fruits (châtaigniers de fonds de vallées) par suite de la chute précoce des feuilles. Lorsqu'à la chute des cupules le temps est pluvieux, la maturation se termine mal et les fruits ne se conservent pas. S'il fait sec et chaud, le fruit finit de mûrir.

Engler a fait remarquer l'action réchauffante de l'eau des lacs pour la maturation des châtaignes.

e. — Taillis de Châtaigniers.

Pour terminer cette étude sur la culture proprement dite du châtaignier, nous allons dire quelques mots sur les taillis de châtaigniers et les semences.

C'est en effet en taillis simples traités à courtes révolutions (de 7 à 15 ans) que le châtaignier se maintient le mieux. Nous verrons plus loin ses avantages comme bois de fente, qui lui donnent une valeur presque double de celle d'un taillis de chêne de même âge.

Les plantations anciennes de châtaigniers donnent, prin-

cipalement aux sols composés de sables ou grès, une grande richesse. Croissant activement dès leur jeune âge, les taillis de cette essence sont très pleins. Les feuilles larges et lentes à se décomposer se plaquent sur le sol et donnent une fraîcheur presque constante. Les cépées donnent des tiges droites, longues, mesurant à 15 ans jusqu'à 10 mètres d'élévation et 0 m. 30 de tour à hauteur d'homme.

Un hectare renferme de 6.000 à 7.000 perches. Le châtaignier est donc à recommander, à l'égal des pins, pour reboiser ces terrains et enrichir leurs forêts.

D'autre part, à l'état de cordons, il s'oppose efficacement au développement de l'incendie.

f. — Préparation des semences.

Les châtaignes sont étendues dans des endroits aérés, où on les remue souvent pour les empêcher de s'échauffer. Après dessiccation, on peut conserver jusqu'au moment de la mise en terre, soit dans un endroit ni trop sec, ni trop humide à l'abri de la lumière et des brusques variations de température, soit en stratifications à l'extérieur dans le sable sec, soit dans un tonneau percé de trous et immergé dans de l'eau courante, soit enfin dans des silos recouverts de terre ou de feuilles mortes.

La durée moyenne de la faculté germinative est d'environ six mois. On ne doit semer que les châtaignes les plus saines et les plus grosses (influence du sujet sur le greffon). La meilleure époque pour faire les semis est celle qui suit la maturité du fruit, après la récolte des châtaignes

Variétés de Châtaigniers cultivés dans le Massif Central.

Le châtaignier a donné un grand nombre de variétés fruitières qu'on peut conserver par greffes. La culture a donné un fruit plus gros, plus savoureux, plus sucré, non cloisonné parce que l'amande est seule dans chaque fruit, les autres avortant.

Les variétés cultivées peuvent se diviser en deux groupes :

I. — *Les châtaigniers proprement dits* (cupules : 2 à 4 fruits. — Production abondante et régulière, fruits de médiocre qualité. Bois assez estimé. Arbre peu difficile comme sol.

II. — *Les châtaigniers marronniers.* — Ils sont en quelque sorte une race du genre châtaignier, la feuille est plus luisante, le bois jaune plus clair que les variétés ordinaires. Châtaigniers améliorés à cupules renfermant 1 à 2 fruits (marrons), gros, arrondis. La production est faible, mais le fruit est de meilleure qualité (finesse de la pâte, grande richesse en matières amylacées), sa coque est épaisse et la pellicule interne se détache facilement. Le bois est moins estimé. Cet arbre a de grandes exigences comme sol.

Classification des principales variétés (d'après la classif. de J.-B. Lavialle, Limoges, 1910).

f. — Châtaignes horizontales ovales.

Châtaignes :

a) Fruits a sommet camus.

Combale. — Corrèze. Ardèche. Gros fruit, très précoce, à grand rendement. S'accommode des expositions froides. Confiserie.

Bonne façon. — Ardèche.

Bourrue de Juillac. — Corrèze (canton de Juillac), Dordogne (Excideuil, Lanouaille, Hautefort). Fruit de table de première qualité.

Beuliac ou Beuliaque. — Le plus gros fruit du Limousin. Corrèze (Beuliac). Bonne pour la dessiccation.

Grosse rouge. — Limousin, Hâtive. Excellente. Bonne conservation.

Corrive. — Limousin, demi-hâtive. Arbre des terrains au nord.

Feuillargeoune ou Feuillarde. — Limousin. Extra-hâtive. Fruit petit.

b) Fruits a sommet conique.

Châtaignes :

Esclafarde. — Ardèche.

Marrons :

Sardonne (1). — Ardèche (Privas). Confiserie.

(1) La sardonne serait la plus ancienne variété de marron connue. Olivier de Serres, disait, il y a plus de 300 ans, dans son « *Théâtre de l'Agriculture* » : « De plusieurs espèces de chastagnes franches, y a-t-il, dont les meilleures sont les sardonnes et tuscanes, ainsi dictes des pays dont les races nous sont venues de par deçà. Les sardonnes sont celles qu'on appelle à Lion, marrons, cogneues par toute la France pour le trafic de tel fruict. »

Bouche rouge ou de Veisseaux. — Marron de Lyon. Tardif. Ardèche.

De Lyon. — Sardonne améliorée (syn. : Marron d'Agen, du Luc). Un peu partout.

II. — Châtaignes rondes ou globuleuses.

a) Fruit a sommet camus.

Châtaignes :

Bernarde. — Ardèche. Assez tardif.

Petite rouge. — Limousin. Craint les vers. Fruit de séchoir.

Petite verte. — Limousin.

Petite noire. — Limousin.

Marrons :

Nouzillard (2). — Limousin, Corrèze.

Laguépie. — Limousin, Corrèze. Un des meilleurs grillé.

Exalade. — Limousin, Dordogne, Corrèze. Précoce et savoureux.

b) Fruit a sommet conique, souvent très angulaire.

Châtaignes :

Preminche. — Ardèche. La plus précoce.

Valence ou Barbancine. — Ardèche. Très précoce.

Marrons :

Le Noutron. — Dordogne, Corrèze. Petit mais excellent consommé sur place.

(2) Le nom générique de marron nouzillard s'applique aux variétés les plus petites.

III. — Châtaignes anguleuses.

a) Fruits dont la hauteur dépasse la largeur.

Pointue jaune ou Baissière (châtaigne). — Limousin. Tardif.

Pointu (marron). — Limousin.

b) Fruits a sommet très rigide et piquant.

Aiguillonne (châtaigne). — Ardèche. Réservée pour la dessiccation. Une des meilleures, à l'état sec, des Cévennes.

c) Fruit triangulaire sur base.

Châtaigne de l'Hermiterie. — Haute-Vienne. Mauvaise conservation.

Les variétés les plus rustiques et les plus connues dont il conviendrait d'augmenter la culture sont :

La Bourrue de Juillac,
Sardonne,
Marron de Lyon,
Nouzillard,
Laguépie,
Exalade,
Aiguillonne.

II. — ACCIDENTS, MALADIES ET PARASITES DU CHATAIGNIER

I. — ACCIDENTS

Brûlure ou « Coup de soleil ».

Flétrissement des feuilles pendant les fortes chaleurs de l'été, les extrémités peuvent devenir molles et noires. Les jeunes arbres atteints meurent quelquefois jusqu'au tronc. Lorsque le mal est partiel, il faut rabattre les extrémités des branches brûlées.

Gélivure.

Fente longitudinale qui va du centre à la périphérie du tronc, principalement au pied. Produite par les fortes gelées d'hiver et apparaissant généralement sur la face du tronc frappée par les rayons solaires les plus chauds. Le châtaignier est plus sujet que le chêne à cet accident, mais il reste indemne lorsqu'il est mélangé à des résineux. Ce bois gélif ne peut être utilisé comme bois d'œuvre.

Roulure.

Sorte de décollement entre les différentes couches ligneuses concentriques, produit par les gelées, les grands vents ou un élagage mal fait. Ce défaut rend impropre le fût à la fente et au sciage.

II. — MALADIES CRYPTOGAMIQUES DU CHATAIGNIER

Racine.

Agaricus Melleus.

Cause du « Pourridié ». Ce champignon désorganise les racines. Sur les arbres gravement atteints, les feuilles jaunissent de bonne heure, sèchent et tombent. Les extrémités se dessèchent et l'arbre meurt. Les filaments du mycélium, appelés rhizomorphes souterrains, pénètrent les racines et les tuent. Ils cheminent dans le sol et contaminent les autres racines (surtout si elles présentent des plaies faites avec des instruments aratoires).

Dégâts surtout sur les arbres plantés très serré, dans les terrains humides. Arracher les arbres malades, extirper les racines et désinfecter le sol.

Tige.

Diplodina castaneœ ou Cytodiplospora castaneœ.

Constitue le « Javart » du châtaignier. Ce champignon s'attaque aux perches de taillis et provoque sur elles des chancres qui nuisent au débit en cercles. Il fut observé par Prillieux et Delacroix [13 et 45], en 1893, sur des perches de taillis du Limousin et se développe sur des châtaigniers indigènes ou japonais affaiblis par une transplantation ou des facteurs défavorables. Nous y reviendrons à propos des châtaigniers exotiques.

Sur la tige apparaissent des taches allongées au niveau desquelles l'écorce brunit, se déprime, se dessèche et fina-

lement se crevasse profondément en formant de véritables chancres qui peuvent arriver ainsi à inciser annulairement les tiges et à les faire succomber. Dans les tissus altérés se trouvent les pycnides à spores hyalines bicellulaires.

Le collet peut être attaqué directement et provoquer la mort de l'arbre dans l'année. Les dégâts varient suivant les milieux, puisque tantôt les souches sont tuées dans le cours d'une année, et tantôt les brins continuent à végéter malgré la constitution de chancres locaux. Ailleurs, le mal se limite à la mort des branches latérales ou des extrémités.

Pour limiter l'extension de la maladie, il faut détruire les cépées tuées, ainsi que les quelques arbres sains qui les entourent. On peut également isoler ce terrain déblayé par un fossé assez profond pour empêcher la progression des racines. On reboisera avec une autre essence. Rappelons encore à ce propos l'avantage d'avoir des taillis mélangés.

Coryneum Modonium.

Les perches des taillis de châtaignier ainsi que les branches des arbres de futaie présentent souvent des lésions corynéennes. Cette maladie a été étudiée par L. Mangin [65], Ducomet, Griffon et Maublanc [41]. Ce champignon n'a pas été rencontré uniquement sur des branches mortes, mais aussi sur des rameaux vivants, il est donc capable de vivre en parasite. Il s'attaque surtout à des arbres affaiblis (blessures, attaques d'insectes). On trouve fréquemment le coryneum sur les arbres atteints de la maladie de l'encre, qui semble une cause prédisposante.

La pénétration paraît surtout s'effectuer à l'insertion

d'une branche à la base d'un bourgeon, peut-être au niveau d'une blessure.

L'écorce est déprimée suivant une bande plus ou moins allongée, orientée parallèlement à la longueur, terminée en pointe à chacune de ses extrémités et généralement limitée par une bordure saillante. Des craquelures s'établissent sur toute la surface atteinte, dues à la dessiccation des tissus, qui va en s'accentuant en largeur et profondeur. Une coupe de l'écorce révèle un brunissement interne. L'altération qui atteint le bois lui-même a une tendance à descendre plutôt qu'à remonter. La mortification débute soit par la flèche, soit par plusieurs branches latérales.

Le champignon constitue des pustules brun noir, qui soulèvent l'écorce, apparaissent à l'extérieur par des déchirures en forme de boutonnières simples ou étoilées : fructifications conidiennes du champignon : *coryneum modonium*. Plus tard apparaissent des périthèces de *métancolis modonia*. Il cultive très facilement sur milieux gélosés qu'il colore en violet où il forme de petits amas stromatiques dont la surface se couvre de conidies mal formées.

Du fait de sa très grande extension et de la fréquence de ses attaques, ce parasite ne doit pas être négligé. Il est difficile de le combattre, les spores étant très répandues, aussi la suppression des arbres n'a pas de grands effets. On a conseillé de répandre, sur une surface égale au moins à celle recouverte par les branches, du sulfate de fer pulvérisé à raison de 100 grammes par mètre carré. Opérer pendant la saison humide et enterrer par un labour. On peut également asperger les écorces avec une solution à 10 % de sulfate de fer.

Polyporus sulfureus ou Polypore soufré.

Causant la « pourriture du bois ». Il constitue sur les troncs des productions charnues, relativement molles, qui s'étagent au nombre de plusieurs. Elles sont d'abord uniformément colorées en jaune soufre, ensuite orangées ou rougeâtres à la face supérieure, tandis qu'elles conservent leur couleur primitive vers le bas, dans la région où s'ouvrent les tubes.

L'apparition de ces sortes de consoles n'est que le résultat d'une attaque déjà ancienne, où le champignon a pénétré dans le bois, par une plaie (faite lors de l'élagage), déterminant d'abord une coloration fauve (accumulation d'une matière insoluble analogue à la gomme des blessures). Ce produit disparaît, le bois pâlit et se crevasse dans deux directions perpendiculaires, constituant des fentes qui se recouvrent d'un feutrage mycélien épais et blanc. Il se produit ainsi une délignification des tissus qui leur fait perdre toute consistance et les réduit finalement en poussière. A la limite de la partie malade, on observe une ligne noire intense.

Traitement :

1° Couper les branches atteintes et, sur les troncs, détacher avec une serpette la partie malade, de manière à enlever tout le tissu en décomposition.

2° Désinfection des plaies par une solution tiède de :

Sulfate de fer	5 kilos
Acide sulfurique à 53° B.	1 litre
Eau	100 litres

3° Recouvrir les plaies avec du mastic à greffer ou du goudron.

Ecorce.

Endothia parasitica ou maladie de l'écorce.

Du groupe des sphériacées, pourvu d'une forme pycnidienne du type Cytospora et d'un stroma renfermant des périthèces semblables à ceux des Valsa. Cause de la « brûlure du châtaignier ». Ce champignon est heureusement inconnu dans nos régions, pouvant envahir un jour notre pays, il nous paraît nécessaire de l'étudier succinctement.

Il fait de grands ravages en Amérique, surtout sur le *Castanea dentata* (châtaignier d'Amérique). Ce parasite paraît avoir été introduit dans ce pays par le *Castanea mollissima* de Chine. Il fut découvert par Merkel en 1910.

Il pénètre dans l'écorce, y développe son mycelium ainsi que dans l'aubier, en constituant souvent des palmettes caractéristiques, entoure les branches et le tronc et entraîne la mort de toute la partie située au-dessus de la région atteinte. L'infection détermine parfois l'hypertrophie de l'organe attaqué, des fentes ou fissures en sont la conséquence. Sur les jeunes pousses, au début de la maladie, on remarque des plaques brûnâtres saillantes, si on décortique à cet endroit, on découvre un mycelium blanchâtre. Sur les tiges plus âgées : plages brunies, déprimées, en général allongées suivant l'axe et s'étendant jusqu'à faire le tour de la tige.

La présence de pustules jaunes, orangées ou rouges est un indice de la maladie. Ces fructifications ou pycnides paraissent sur les plages desséchées à quelque distance de leur bord. Plus tard, ces pycnides peuvent être transformés en stromas périthéciens (ponctuations noires). D'autre part, par temps humides, les conidies sortent en filaments

bruns ou jaunes. Lorsque le diagnostic est douteux, on plonge un fragment d'écorce dans un récipient à atmosphère humide, il se forme une touffe floconneuse jaune ou orangée.

D'autres symptômes traduisent la présence de la maladie : feuilles mortes, pendant en grappe. Persistance des cupules. Feuilles devenant chlorotiques, brunâtres et tombant. Développement de groupes de rejets vigoureux en certains points, indiquant la position d'une lésion incisante.

La destruction des parties infectées est le meilleur moyen prophylactique. Lorsqu'un arbre est tué, sa souche doit être extraite et brûlée pour éviter la propagation de la maladie (localisation des foyers d'infection, puis destruction de ces foyers). Aux Etats-Unis on s'efforce d'obtenir des variétés résistantes (hybrides).

Mesures prises en France contre l'introduction de l'*endothia*. Décret du 8 mars 1921 :

Article premier. — Sont interdits l'importation et le transit en France de plants vivants, fruits et graines de châtaignier provenant directement ou indirectement d'Extrême-Orient, ainsi que des pays qui n'ont pas pris de mesures de défense contre la maladie produite par le champignon : *endothia parasitica.*

Art. 2. — Par dérogation à la prohibition portée à l'article premier, les autorisations d'importation pourront être accordées, par le Ministre de l'Agriculture, dans des conditions fixées après avis du Comité consultatif des épiphytiés.

Rameaux.

Cytospora ambiens.

Groupe des eucytospora à forme pycnidienne. Les pycnides sont fréquentes sur les rameaux dépérissants ou sur les plaques d'écorce qui se dessèchent, tant sur les châtaigniers indigènes qu'exotiques.

Valsa ambiens.

Est la forme ascosporée du précédent.

Fusicoccum castaneum.

Souvent observé sur les brins de taillis de châtaigniers indigènes. Il peut aussi infester les châtaigniers japonais dépérissants.

Feuilles.

Sphœrella maculiformis.

Petites tâches anguleuses du châtaignier ou encore maladie des feuilles ou « Jaunisse ».

Champignon provoquant le jaunissement des feuilles (surtout dans les Maures). Sur leur face inférieure apparaissent l'été et surtout l'automne, des tâches circulaires, petites, éparses, brun-rougeâtre, avec une bordure jaune citron, qui disparaîtra par la suite. Peu à peu ces tâches deviennent irrégulières, elles se multiplient et se fusionnent souvent, puis finissent par apparaître à la face supérieure, la feuille acquiert un aspect mosaïque. Le limbe

ainsi envahi, finit par se dessécher. La défoliation débute souvent dès août ou septembre. Lorsque ce phénomène est assez précoce, il peut provoquer l'avortement de la châtaigne.

Formation de Conidies. — Le mycelium se développe dans les espaces intercellulaires. Entre les cellules du tissu lacuneux, il forme des masses mycéliennes qui soulèvent et rompent l'épiderme, elles émettent alors des conidies cylindriques triseptées, il s'agit du *Cylindrosporium castanicolum*. La germination de ces conidies est favorisée par une température de 18°. La contamination se fait par la face supérieure du limbe. Des tubes mycéliens vont jusqu'au tissu lacuneux à travers le parenchyme palissadique. Les cellules attaquées meurent.

Formation des pycnides. — C'est cette nécrose qui produit les tâches observées. Là se constituent des conceptacles ou pycnides (spermogonies renfermant de nombreuses spermoties). Il s'agit du *phyllostica maculiformis*.

Formation des périthèces. — La forme parfaite ne se développe que dans les feuilles tombées à terre. Cette évolution se produit l'hiver dans les conceptacles de *phyllostica*. Ce sont des périthèces globuleux, groupés en macules noires, contenant des asques cylindriques en massue. Ils sont désignés sous le nom de *Sphoerella maculiformis*.

Ces trois sortes de fructifications (conidies, pycnides, périthèces) sont très favorables pour la dissemination et la conservation de l'espèce.

Cette maladie peut occasionner de sérieux dégâts. Elle est fréquente, lorsqu'à un été pluvieux succèdent rapidement des abaissements de température.

On peut employer la bouillie bordelaise, mais ce remède n'est pas pratique en raison de la grande dimension des châtaigniers.

Septoria Castanicola (DESMAZIERES, ou Mycosphœrella).

Septoriose des feuilles. — Les feuilles attaquées portent à l'arrière saison de nombreuses tâches jaunes ou brunes fréquemment confluentes contenant des pycnides pourvues de stylospores allongées. Au printemps suivant, sur les feuilles attaquées se développent des périthèces de *mycosphœrella* (asques-ascospores uniseptées allongées ou fusiformes).

La maladie de l'encre ou du pied noir.

C'est actuellement la maladie la plus redoutable pour le châtaignier en France, elle est causée par un champignon : le *phytophtora cambivora* (ce qualificatif de cambivora est dû à la prédilection particulière du mycelium de ce champignon pour le cambium) ; c'est une moisissure analogue à celle qui cause le mildiou de la pomme de terre. Nous nous étendrons donc un peu plus longuement sur cette maladie ainsi nommée parce que les tissus de la base du tronc sont colorés en noir et donnent des exsudations noirâtres maculant le pied de l'arbre. Mais ce phénomène n'apparait pas de façon constante et n'est pas propre à cette maladie (chancres de noyers, pêchers).

Elle fit son apparition en 1860 dans le Sud-Ouest (Basses-Pyrénées). De là elle passa en Ardèche en 1875 par des plants provenant des Pyrénées. Dans la Haute-Vienne la maladie apparut vers 1890, la première région ravagée était comprise entre Chaptelat et Verneuil, de là, elle s'étendit dans l'arrondissement de Bellac. Dans le Cantal, elle apparut également en 1890, dans la Lozère en 1880 (Vialas et vallée du Tarn). Dans la Corrèze (Juillac). Plus

de 10.000 hectares ont déjà été ravagés du fait de cette maladie.

I. — Symptômes de la maladie.

1° Ralentissement de croissance. — L'un des premiers symptômes. Les pousses sont plus courtes (allongement des entre-nœuds). Les feuilles sont plus petites et de forme moins régulière. Les châtons mâles ne se développent pas complètement, les fruits deviennent de plus en plus petits et avortent. Les cupules s'ouvrent tôt. Puis les châtons mâles se raccourcissent de plus en plus, sèchent sur place, ne donnent plus de pollen et restent attachés comme les cupules.

2° Jaunissement au milieu de l'été des feuilles de certains rameaux situés vers la cime. — Les fruits de ces rameaux ne mûrissent pas et les cupules ou « bogues » restent attachées à l'arbre. Au printemps suivant, ces branches se dessèchent. Ceci progresse d'année en année et se propage du sommet à la base de la cime. Assez souvent l'arbre malade réagit en développant à la base des branches ou sur le tronc, des rameaux gourmands qui, plus tard, se dessèchent à leur tour.

3° Couronnement de l'arbre qui s'accentue de plus en plus, l'écorce se détache montrant le bois à nu. Il y a d'abord dessiccation partielle de la cime et surtout des rejets. Si on décortique la région qui donne naissance aux rejets secs (en général côté ouest et sud-ouest de l'arbre), le bois mis à nu est brun, tandis que celui situé sous l'écorce encore vivante est d'un blanc nacré. La limite entre ces deux parties marque la région où progresse le champignon. Il va faire le tour du tronc, ceinturer l'arbre et provoquer sa mort.

Dès que se manifestent ces symptômes extérieurs, on constate que certaines racines présentent des tâches où l'écorce est déprimée et prend par la suite une teinte noire. Elles apparaissent soit sur de petites racines superficielles, soit au voisinage du collet. Dans le premier cas l'affection progresse en gagnant les racines plus grosses, dans le second cas elle s'étend à la base du tronc, la partie atteinte de l'écorce offrant la forme d'un triangle dont la base est au contact du sol et dont la pointe s'allonge jusqu'à 20-30 cm. du sol (exsudations noires déjà mentionnées). L'écorçage met à nu sous cette écorce déprimée, une région où le cambium est tué et bruni. Les régions de transition qui commençent à se décolorer entre le cambium sain (blanc nacré) et le cambium tué (bruni) sont celles où le *phytophtora cambivora* exerce ses ravages.

2. — Conditions de développement du Champignon.

Dans un groupe de châtaigniers la maladie se propage de proche en proche et fait tâche d'huile. Elle apparaît ordinairement dans les futaies en tâches isolées qui s'étendent, il apparaît en outre des tâches secondaires d'essaimage surtout sous les vents dominants. Après, les taillis sont parfois atteints, mais elle s'étend moins vite ici que dans les futaies. La contamination se fait par les racines, les jeunes sujets que l'on plante en remplacement des arbres abattus sont atteints à leur tour, le « trou du mort » disent les cultivateurs est fatal à ses successeurs. La maladie peut atteindre les individus les plus vigoureux et dans tous les sols (prédilection pour les arbres de grande taille cultivés en vue de la production de fruits). Les arbres greffés et certaines variétés paraissent plus sensibles (verte, hâtive rousse, corrive). Le sol a cependant une grande in-

fluence sur le développement des lésions. En terre argileuse compacte, sur versant exposé au soleil couchant elle peut être presque foudroyante. En sol argileux grossier (Landes) la maladie prend une forme chronique.

Influence de la température et de l'humidité. Un temps doux et humide est favorable à l'extension des lésions. Il y a formation de cellules méristématiques qui sont les cellules initiales d'une assise cambiale réactionnelle, elles forment du côté des tissus infectés des cellules qui ont très tôt de grandes vacuoles à tannin. Le mycelium se heurte à ces cellules tanniques. Pour que les lésions se cicatrisent, il suffit que la progression du mycelium ne soit pas trop rapide pour donner aux cellules le temps de se différencier et empêcher ainsi ce dernier d'arriver au niveau de l'assise cambiale réactionnelle.

Cette cicatrisation s'observe par temps chaud et sec ou froid. Au contraire l'extension des lésions est rapide lorsque la température et l'humidité sont favorables à la croissance rapide du champignon. L'humidité de l'hiver et du printemps est une condition favorable à l'extension de l'épiphytie qui se propage plus rapidement dans les cuvettes humides à sol compact et peu aéré.

Une certaine chaleur est propice à une rapide évolution de la maladie : les dégâts sont plus grands sur les versants aux expositions chaudes. Par contre aux altitudes les plus élevées pour le châtaignier, celui-ci est indemne probablement par suite des basses températures hivernales.

3. — Cause de la Maladie de l'encre.

Cette maladie est due à l'infection parasitaire des racines et du collet du châtaignier par le *phytophtora cam-*

bivora (*Blepharospora cambivora* Pétri), qui s'attaque également aux noyers (Pétri).

Ce champignon paraît vivre dans le sol des châtaigneraies en saprophyte aux dépens des matières organiques abondantes de l'humus et envahir ensuite les racines pour y vivre en parasite. Ce dernier fait est démontré par des inoculations artificielles montrant que le champignon peut attaquer les racines et la partie basiliaire du tronc à tous les états de développement. Nous verrons plus loin la façon de mettre en évidence le parasite. La maladie de l'encre est essentiellement une maladie à développement souterrain, compliquée par l'intervention de parasites secondaires. Gibelli, un des premiers qui s'occupa de la maladie, observa la présence constante d'un mycelium sur les racines des arbres atteints. L. Mangin [30, 31, 32, 33, 42, 43, 47] avait attribué la maladie au *mycelophagus castaneæ* qui détruit les mycorhizes et les jeunes radicelles.

Le mycelium se développe dans les tissus profonds de l'écorce et surtout dans le cambium, comme celui de toutes les phytophtorées, il est représenté par un système de tubes ramifiés, continus, sans cloisons transversales. Le P. H. optimum varie de 4 à 5. Pousse peu ou pas sur milieu neutre ou alcalin. Le *phytophtora cambivora* ne forme pas d'organes reproducteurs dans les tissus de l'arbre malade.

a) Formation de zoospores.

Ce champignon peut vivre dans le sol des châtaigneraies aux dépens des matières organiques provenant de la décomposition des feuilles mortes et de l'eau qui stagne. C'est là que certains filaments produisent des zoosporanges à l'intérieur desquels se forment des spores mobiles à l'aide de cils ou zoospores (une vingtaine environ par sporan-

ge et une touffe peut donner une centaine de zoosporanges). Ceci se passe pendant les journées humides du printemps et de l'automne. Ces zoospores nagent dans des gouttelettes d'eau à la surface du sol et peuvent être entraînées par les pluies. Un mycelium issu d'une telle spore, en se développant dans le sol, peut venir au contact d'une racine et, à la faveur d'une petite blessure (morsure d'insecte, écorchure de l'écorce au voisinage du sol), pénétrer à l'intérieur et l'infection est réalisée.

Celle-ci d'ailleurs ne peut se transmettre qu'à faible distance. Ces zoospores sont détruites par dessiccation ; elles sont très sensibles aux toxiques (solution de sulfate de cuivre à 1/50.000e; 1/200.000 inhibe la production de sporanges).

b) Formation d'oospores.

Forme de résistance et de durée. — Le champignon attaque les jeunes semis issus de châtaignes germant sous les arbres malades ; il les tue et forme dans les tissus nécrosés des organes reproducteurs spéciaux, les œufs ou oospores, qui contribuent à propager le parasite. Elles se forment en général seulement dans l'écorce de l'axe hypocotylé des jeunes plantules de châtaignier.

4. — Modes de propagation.

Nous faisons remarquer tout d'abord que l'attaque des vers blancs sur les racines est peut être une cause favorisant leur invasion par le micro-organisme de la maladie de l'encre. Le cheminement du mycelium dans le sol explique moins l'extension de la maladie d'un arbre à l'autre (ainsi que la contamination des arbres plantés dans un sol infecté), que la diffusion à la surface du sol des dé-

bris de mycelium ou surtout de spores (action de l'eau, du vent : la maladie a tendance à s'étendre dans la direction des vents dominants).

L'apparition de la maladie dans une châtaigneraie, jusque là indemne, semble due surtout à l'apport fortuit, par le fait direct ou indirect de l'homme, du mycelium ou des spores entraînées avec des parcelles de terrain ou de feuilles mortes venant d'une châtaigneraie voisine. L'utilisation de jeunes châtaigniers, destinés à la plantation et provenant d'une région contaminée, est une cause fréquente d'apparition de nouveaux foyers de maladie.

5. — Mise en évidence du parasite.

a) Prélever aseptiquement un morceau de tissu, comprenant l'écorce profonde et les couches superficielles du bois, à l'endroit où une zone de couleur livide forme une transition insensible entre les tissus encore sains (blanc nacré) et tués (brunis).

b) Transporter en tube stérilisé et isoler en culture pure. Les isolements de Corrèze ont donné une race asporogène.

6. — Mode d'action du parasite et réactions des cellules.

Les filaments intercellulaires du mycelium envoient des suçoirs intra-cellulaires. Il se produit une réaction locale de la cellule attaquée telle que le suçoir est engaîné dans un épaississement de la membrane où s'accumulent des composés phénoliques (tannins) : colorables en rouge par le réactif de Millon-Denigès. Mais tandis que les cellules de l'écorce entourées de filaments ou même pénétrées par des suçoirs, restent vivantes et ne manifestent aucun trouble apparent, les cellules atteintes du cambium meurent

rapidement Nous avons déjà vu qu'autour de ces cellules tuées, les cellules voisines du cambium se multiplient plus activement pour donner une assise génératrice cicatricielle qui tend à séparer les tissus encore sains des tissus infectés. D'après les expériences d'inoculation de Dufrenoy sur des arbres de 30 à 100 ans [67, 69], la maladie évolue en plusieurs années. Au printemps le champignon tue une plage cambiale, puis son attaque est plus ou moins vite arrêtée par une réaction cicatricielle de l'hôte. Les cellules, à l'approche du parasite, subissent une excitation métabolique, dont le premier symptôme est le bourgeonnement, l'étirement et la fragmentation de la grosse vacuole sphérique en petites vacuoles riches en composés phénoliques et dont le contenu se précipite en grains. Puis la cellule infectée meurt. Le champignon progresse en tuant les tissus qu'il envahit. Les suçoirs donnent un mycelium intracellulaire mais le *phytophtora cambivora* est bientôt concurrencé par d'autres micro-organismes qui le supplantent rapidement en s'installant dans les tissus mortifiés et en provoquant des décompositions ultérieures. Citons des moisissures saprophytes (*Penicillium, fusarium, sporotrichum*), des hymenomycètes (*Armillaria mellea*). Donc ce n'est qu'en pénétrant sans cesse de nouvelles cellules vivantes que ce champignon peut poursuivre son existence de parasite.

Ce qui précède nous explique l'existence au début de la maladie d'une phase de dénutrition : lorsqu'une racine est atteinte et que le cambium est tué, l'absorption et la conduction de l'eau et des matières minérales puisées dans le sol, se ralentit, puis cesse. Lorsque, pendant l'été, l'arbre perd plus d'eau qu'il n'en peut récupérer, il se fane rapidement, puis ses rameaux se dessèchent. La rapidité de ce flétrissement dépend de la nature du sol : en sol maigre,

les arbres qui ont jauni en juillet succombent la deuxième année, en terrain riche ils peuvent vivre 4 ou 5 ans.

L'infection part de la profondeur du sol, remonte vers le collet et des pivots qui paraissent sains jusqu'à 30 cm. sous terre, sont révélés infectés à cette profondeur. En effet si on arrache de jeunes pieds de semis naturels venus en terrain contaminé, on constate que les racines de la surface sont saines, mais que le pivot ou une des racines principales a pourri dès que son extêmité a pénétré à plus de 30-35 cm. de la surface. Le mal remonte le long de cette racine. Si c'est le pivot qui est atteint, le petit pied meurt brusquement tout entier, si c'est une racine latérale, le côté de la racine attaquée se dessèche avant l'ensemble de la plante.

Les grosses racines se nécrosent, deviennent spongieuses et laissent exsuder du tannin qui colore en noir la terre avoisinante. Les radicelles deviennent noires, cassantes, leur surface se couvre de dépressions formant des tâches.

Chez les jeunes plantules et même chez les châtaigniers âgés de 10, 15 ou 20 ans, la mort peut survenir avant que la pourriture déterminée par le parasite ne soit montée au-dessus du niveau du sol. Chez les châtaigniers plus âgés et qui résistent plus longtemps, la pourriture gagne très souvent les régions du tronc situées entre le bois et l'écorce, au-dessus du collet.

7. — Lutte contre la maladie de l'encre.

1° Il est remarquable que les surfaces contaminées soient celles à climat relativement chaud où les châtaigniers ont la plus grande étendue. Il faudrait donc laisser le mélange des essences s'opérer au gré de la nature ou encore

mélanger des essences résineuses (pins) avec les châtaigniers. On limiterait ainsi l'extension de la maladie. D'autre part, on peut conserver la vitalité des châtaigneraies en voie de déclin, en créant à leur pied un sous-bois améliorant, par exemple avec du coudrier (*Corylus avellana*), ce qui donnerait 2 fruits au lieu d'un ou un avec du lupin Nous reviendrons sur cette dernière question.

2° La lutte contre l'épuisement du sol (maintien de la couverture, apport d'engrais) n'empêche pas la maladie qui sévit même en sols riches.

3° On a conseillé de creuser des fossés pour protéger les parties de châtaigneraies non contaminées, ceci n'est pas toujours commode. Dufrenoy [67] a recommandé d'arroser, à l'automne, les châtaigniers voisins des arbres malades avec une solution de sulfate de fer, ou de répandre à leur pied du sulfate de cuivre neige. On fera la même chose dans les trous de plantation des arbres de remplacement pour assurer leur immunité.

4° Il ne faut pas planter dans les régions où l'infection n'existe pas, des jeunes plants de provenance quelconque qui pourraient être contaminés et amener la maladie. On devra utiliser des plants élevés sur place.

Toutes ces précautions sont destinées à limiter l'extension du champignon. Que faut-il faire si on veut reboiser ? Nous consacrons plus loin un chapitre à ce sujet. Il ne faut planter aucun châtaignier indigène dans les régions où sévit le *phytophtora cambivora,* il succomberait rapidement. C'est dans les régions assez élevées, non pénétrées par l'encre, qu'il faut reboiser avec des plants sains de notre châtaignier. Reboiser d'abord avec d'autres essences (pins) pour régénérer le terrain infecté. Ensuite si l'on veut reboiser les châtaigneraies dévastées, il est néces-

saire d'employer des châtaigniers exotiques, réfractaires à la maladie, provenant de pépinières.

Soit d'origine chinoise : *Castanea mollissima.*

Soit d'origine japonaise : *Castanea crenata.* { Var. Shiba. / Var. Tamba.

On peut utiliser ces châtaigniers comme porte greffes. On cultive sans greffage certaines variétés à gros fruits, analogues à nos variétés indigènes, comme les Tamba, qui mûrissent dès août en donnant de gros marrons (40 gr.) sans cloisons, employés en confiserie. Ces derniers, s'ils ont une résistance indéniable à la maladie, ne paraissent pas cependant atteindre de grandes dimensions. On a pu multiplier les plantations de châtaigniers japonais (Tamba et Shiba) en Corrèze particulièrement éprouvée par la maladie de l'encre, Ardèche, etc..., et ces plantations sont en bonne voie, certains arbres ont plus de 22 ans. Cette question des châtaigniers exotiques nous amène à envisager le :

GREFFAGE DU CHATAIGNIER

Dans le but de créer des châtaigneraies non atteintes par cette maladie on a songé à employer un procédé analogue à celui de la reconstitution des vignes détruites par le phylloxéra. C'est ainsi qu'on a tenté de greffer sur chêne et sur châtaigniers exotiques, plus résistants à la maladie. Citons, à titre de curiosité, une greffe de châtaignier sur poirier, observée en Bretagne, sans intervention humaine (*La Nature,* 1932, II, p. 286).

1. — Greffe sur Chêne.

Ces greffes ont été tentées dans le but de cultiver le châtaignier en sol contenant plus de 4 % de chaux. Pratiquement ces greffes n'ont donné que des résultats médiocres. Vers 1600, Olivier de Serres dans son « *Théâtre de l'Agriculture* » disait :

« Aucuns entent le chastaignier sur le chesne où il reprend, mais le peu de profit qu'il y faict nous incite à ne tenir nul compte de telle curiosité. »

En 1834, Simon, pépiniériste du jardin botanique de Metz, greffait un châtaignier sur chêne.

Le plus beau résultat est le bel arbre de l'arboretum de Dijon : le *Quercus pedunculata*, a été semé en 1835 et greffé en 1839.

Des greffes ont été tentées sur diverses espèces, même précoces, car l'entrée en végétation du chêne ne coïncide pas avec celle du châtaignier (entrant en sève le premier). Cette greffe est donc difficile. Cependant Binon, de Tigy (Loiret), a fait de longs essais ; il greffait très près du sol ou même sous butte de terre et obtenait ainsi 75 % de réussite. Ces essais auraient certainement mérité d'être poursuivis surtout sur d'autres variétés : chêne d'Algérie, de Chine. Mais ils sont surtout intéressants au point de vue botanique, les résultats ne sont que temporaires et à plus ou moins brève échéance on observe ordinairement la dégénérescence ou la mort du greffon.

2. — Greffe sur Châtaignier indigène.

Le *Castanea vesca microcarpa* (ou *Castanea silvestris microcarpa*) se trouve disséminé dans les taillis de Corrèze et Dordogne. Il semble être un retour à la forme sauvage,

il est très robuste et réfractaire à la maladie de l'encre, ses fruits sont petits et servent de nourriture aux pourceaux.

Cette variété pourrait être un excellent porte-greffes. Greffes ras de terre sur collet et même sur racine. Il faut en effet abandonner la greffe aérienne, parce que la partie du tronc située entre le sol et l'anneau de greffage est davantage sujette à la roulure et à la carie. Si une cicatrice s'ouvre sur le pourtour de la suture, cette lésion finit par devenir le point de départ de la pourriture sèche et autres accidents.

3. — Greffage sur Châtaignier exotique.

1. — Introduction en France.

Le premier, le Professeur Prunet proposa le châtaignier japonais pour la reconstitution de nos châtaigneraies indigènes, après avoir établi leur résistance à la maladie de l'encre : essais effectués à partir de 1902 dans les Pyrénées, Aude, Charente, Gard, Ardèche, en terrain contaminé. D'autres expérimentateurs continuèrent ces essais dans les Cévennes, à partir de 1905 (De Bournet, Laude, G. Couderc) et dans le pays basque (Istillart, 1908), ils se sont multipliés en Ardèche (G. Couderc : champ d'expériences de Lazuel).

Le Syndicat des fabricants d'extraits tanniques a pris une part très active à la diffusion des châtaigniers réfractaires et centralisa les recherches dans une pépinière de multiplication à Versailles, sous la direction du conservateur des eaux et forêts : Mangin ; elle fut transférée par la suite dans sa filiale de Brive.

De nombreuses pépinières fournissent actuellement des

Châtaignier japonais variété C. Gosha.

Champ d'expériences G. Couderc
Châtaignier du Japon.

Châtaignier japonais de M. Blanc, Aubenas.

plants de châtaigniers exotiques pour la reconstitution des châtaigneraies. Dans le Puy-de-Dôme, nous avons les pépinières de Villars, Champeix, Olliergues.

Dans le Cantal, la pépinière de Quézac, qui a débuté par 600 plants, en 1925, et en renfermait un total de 6.600 en 1938.

Les pépinières de Corrèze (Brive) ont délivré, en 1938-1939 : 3.366 plants des variétés Tamba, *Mollissima*. En 1939, il y avait en pépinières un total de 24.565 plants.

2. — Principaux chataigniers exotiques.

Castanea dentata : Châtaignier d'Amérique. Il est trop facilement atteint par l'*endothia parasitica,* ou « brunissure du châtaignier », ou maladie de l'écorce.

Castanea mollissima : Châtaignier de Chine.

Feuilles larges, ovales ou arrondies, à consistance ferme, parcheminées. Elles sont fortement soyeuses à la face inférieure lorsqu'elles sont jeunes, glabres sur la face supérieure, sauf sur la nervure médiane à l'état adulte.

Cette espèce, d'introduction plus récente que le *Castanea crenata,* est intéressante et mérite d'être étudiée. Elle a donné dans nos pépinières des plants extrêmement vigoureux, faisant des pousses de 2 mètres par an.

Castanea crenata : Châtaignier du Japon.

Feuilles généralement étroites à bords crénelés (denture particulière en forme de griffe).

Les châtaigniers d'Extrême-Orient ont la face supérieure de la nervure médiane des feuilles richement pourvue de poils visibles à l'œil nu, tandis que chez notre châtaignier indigène, elle est glabre et pourvue de très rares poils glanduleux. Ils se distinguent en outre par la gracilité de leurs rameaux. Leurs fruits sont portés vers le milieu de

la pousse de l'année et non à l'extrémité comme dans le châtaignier d'Europe, ce caractère est d'ailleurs variable. Certaines formes de *crenata* ont une croissance deux fois plus rapide que celle de nos châtaigniers indigènes, d'autres sont buissonnantes, certaines donnent des châtaignes très petites (5 à 7 gr.) ; d'autres, en particulier des formes horticoles, propagées par greffe dans la province de Tamba, donnent, nous l'avons vu, des châtaignes de 40 gr. Ils ont fructifié en France dès la 5e année. Leur maturité est également plus hâtive.

La résistance des châtaigniers d'Extrême-Orient à la maladie de l'encre, mise en évidence par le Professeur Prunet, est due à la formation très rapide de composés tanniques. Les filaments du champignon sont arrêtés, se vident de leur contenu et meurent, la lésion locale est limitée à quelques cellules tuées. Toutefois, il faut prendre des précautions lors de leur introduction, car le châtaignier du Japon peut être atteint par l'*endothia parasitica,* maladie autrement redoutable que celle de l'encre. Ce dernier se montre le plus résistant à la maladie, hybridé par le *Castanea sativa,* il résiste encore mieux (Ex. : l'Azuel, cultivé par Coudere, à Aubenas).

La variété shiba gouri, sauvage, à petits fruits, paraît réfractaire et peut servir de porte-greffes.

La variété Tamba, à gros fruits, peut être un bon producteur direct, sans greffe, mais est peu résistante à la maladie.

Ces plants exotiques ont des exigences qui ont provoqué beaucoup d'échecs et leur ont donné une mauvaise réputation.

Originaires d'un pays où les étés sont chauds et humides, les jeunes plants souffrent beaucoup chez nous de la sécheresse du sol et de l'atmosphère.

Le *Castanea crenata* donnera donc de mauvais résultats dans les parties basses du Midi (surtout dans le Sud-Est), le voisinage de l'Atlantique lui convient mieux. Plus tard, s'il a pu former un puissant système radiculaire, il résiste bien à la sécheresse, mais les sols imperméables et les cuvettes qui restent gorgées d'eau sont très défavorables à leurs racines. Il faut prendre soin, en outre, de ne pas replanter les plants de châtaigniers japonais plus profondément qu'ils n'étaient en pépinière, sinon il y a dépérissement des parties aériennes.

Le recépage est très efficace, soit pour corriger des allures buissonnantes, soit pour rétablir l'équilibre entre l'appareil radical déficient et l'appareil aérien trop rapidement développé.

En Limousin, il ne paraît devoir former rapidement des arbres vigoureux que s'il est planté en sol cultivé ou en bordure des champs. Pour terminer cette étude des châtaigniers exotiques, disons un mot sur leurs :

3. — Rapports avec le milieu biologique.

Les champignons s'installent facilement sur les châtaigniers introduits comme sur les châtaigniers indigènes, lorsque ceux-ci sont dans des conditions défectueuses de nutrition. Les rameaux, les branches et le tronc peuvent présenter des mortifications de l'écorce, correspondant à des mortifications des plages cambiales sous-jacentes.

a) Souvent ces mortifications progressent de haut en bas plus rapidement qu'elles ne s'élargissent, on obtient des bandes plus ou moins allongées d'écorces sèches et déprimées, terminées en pointe vers le bas et que limitent des bourrelets cicatriciels à peine saillants. Ces lésions portent souvent des pustules de *Coryneum*. Elles sont situées le plus souvent sur les faces sud et sud-ouest. Leur

origine semble liée à un accident météorique (gelée ou coup de soleil).

b) Si l'extension de la lésion est très rapide, elle peut provoquer le dessèchement de l'extrémité d'un rameau jusqu'à l'insertion d'un bourgeon, d'une branche jusqu'à son insertion sur l'axe ou même du tronc jusqu'au collet.

c) Si le châtaignier réagit activement, la lésion s'entoure d'une série de bourrelets cicatriciels, dont le cambium est progressivement infecté, la lésion devient chancreuse, c'est le « Javart » causé par le *diplodina castaneae,* dont nous avons déjà parlé précédemment.

Cette question du greffage du châtaignier nous amène à parler d'une autre question importante, celle des :

HYBRIDES DE CHATAIGNIERS

On peut employer les châtaigniers hybrides comme producteurs directs, certains présentent des mélanges précieux de caractères.

G. Couderc s'était préoccupé de l'hybridation chêne-châtaignier, mais les essais n'ont pas été poursuivis après lui.

La fécondation croisée étant de règle chez les châtaigniers, la production de types croisés ou faux hybrides se réalise spontanément dans la nature.

Hybrides artificiels : Ils ont donné lieu à des travaux intéressants en Espagne et surtout aux Etats-Unis (lutte contre la maladie de l'écorce).

Hybrides naturels : Ils s'observent dans les plants de semis qu'on laisse se développer naturellement ou dans

la descendance des châtaigniers exotiques soumis à l'influence de nos châtaigniers indigènes.

Certains de ces hybrides ont fait l'objet d'une détermination botanique.

C. crenata × *C. sativa* = × *C. Coudercii :* Azuel (Aubenas), arbre vigoureux et de grande fertilité. Fruits excellents ; il résiste mieux à la sécheresse que le *C. crenata.* Il semble résister à la maladie de l'encre.

C. Crenata × *C. pumila* (*C. pumila :* Châtaignier nain ou de Virginie), ce dernier augmente la résistance à l'*endothia* et donne plus de saveur aux fruits. Il reste petit (Aubenas).

C. mollissima × *C. pumila.* Possède à peu près les mêmes caractères.

Mais le problème réside dans la reproduction de ces hybrides. Il faudrait une sélection continue pour fixer les types les plus stables, pendant plusieurs générations ! Le bouturage n'est pas possible, les rameaux ne racinant pas, le marcottage pourrait être employé, des essais sont poursuivis en ce sens par Marion, à Brive.

Ce dernier s'est attaqué au problème de la multiplication des châtaigniers exotiques et hybrides. En effet, jusqu'à présent cette question a été négligée. Les variétés les plus intéressantes ont bien été multipliées par semis, mais dans la majorité des cas les jeunes sujets obtenus ne ressemblent plus au pied-mère. Ceci nous est expliqué par les lois de la génétique, si on se rappelle que la fécondation croisée est de règle chez le châtaignier ; aussi dans les pépinières nous remarquons une grande diversité parmi les plants issus d'un même pied-mère. D'où les essais entrepris pour multiplier ces arbres asexuellement.

Trois procédés sont à envisager : Marcottage, Greffage, Bouturage.

Marcottage.

S'avère difficile. Quelques sujets ne peuvent donner un grand nombre de plants.

Greffage.

Est difficile à réussir avec le châtaignier exotique : mauvaise affinité entre le porte-greffe et le greffon. Il faudrait des ouvriers ayant une grande expérience de la greffe.

Bouturage.

Serait le seul procédé de multiplication qui permettrait de résoudre rapidement le problème. Marion s'est particulièrement occupé de cette question, et nous allons résumer le résultat des travaux qu'il a entrepris et qu'il a eu l'amabilité de nous faire parvenir.

Malheureusement, jusqu'à présent, aucun résultat pratique n'a pu être atteint. Il a fait un très grand nombre d'expériences, les unes basées sur des procédés pratiques de bouturage, les autres sur des procédés scientifiques à l'aide d'hormones de croissance.

Bouturage en plein air « en sec », par les procédés usuels.

Le départ aérien de la bouture est généralement bon, mais cette dernière finit par dépérir lentement. Dans aucun cas formation de cal cicatriciel.

Bouturage sous cloche. Trempage préalable de douze à vingt-quatre heures dans une solution au 1/200^{e} ou 1/300^{e} de l'hormone de croissance « Roche 202 ». L'action de cette hormone est indéniable, mais ne contribue qu'au développement foliaire du rameau-bouture.

Expériences à l'aide d'hormones pures. — Utilisation d'acide B indol-acétique, d'acide B propionique, d'acide naphtylacétique.

Marion fait varier la concentration (de 10 à 200 mgr. pour 1.000) et la durée de trempage (trois à vingt-quatre heures), ainsi que le milieu de culture. Les boutures sont placées dans une petite serre. La nature des rameaux influe, car certains ont émis un bourrelet cicatriciel. Le milieu de culture semble jouer un grand rôle : les résultats varient suivant qu'on utilise la sciure de bois de châtaignier très consommée plus de la fibre de sapin ou un mélange de 2/3 de terre de bruyère siliceuse plus 1/3 de terreau de feuilles. La constance de la température est également importante.

Mais dans aucun cas on n'obtient de racines. Rien ne prouve que le châtaignier restera rebelle à l'enracinement, aussi ces intéressantes expériences méritent d'être reprises avec des moyens d'action plus importants.

Marion pense que la question du châtaignier pourrait être résolue par des sélections successives.

1re sélection de porte-graines (loin d'autres châtaigniers).

2e sélection de châtaigniers (qualité).

3e sélection de plants (acclimatation, vigueur).

Comme l'ont dit Fondard et Ginet, au Congrès d'Aubenas de 1935 : « Malgré le peu de portée de l'hybridation, il n'en reste pas moins que l'exploitation des ressources de la génétique nous apparaît comme la grande voie dans laquelle il y a lieu de s'engager à l'avenir pour l'obtention du matériel nécessaire à la reconstitution de notre châtaignier indigène. »

Tout ce qui précède représente l'ensemble des moyens de lutte préventive contre la maladie de l'encre, il nous reste maintenant à étudier les :

b) Traitements curatifs.

1. — *Procédés pour améliorer les conditions de végétation de l'arbre.*

Taille. — Pour rétablir l'équilibre entre l'appareil souterrain et aérien : l'arbre souffrant de la perte d'eau et du manque de substances minérales, l'absorption étant insuffisante.

Recépage rapide. — Soit du tronc à la naissance des grosses branches (la sève est alors employée pour refaire des racines), soit à la base du tronc, c'est-à-dire la transformation des futaies en taillis ; ne peut avoir des chances de succès qu'au début de la maladie. D'autre part, ce recépage permet d'éviter que les châtaignes tombant des arbres malades et germant en sol infesté ne servent de proie facile au *Phytophtora cambivora* et lui offrent le moyen de former ses œufs.

Engrais. Amendements. — Les engrais solubles permettent à l'arbre de végéter, mais il reste atteint et improductif.

2. — *Procédés utilisant des substances anticryptogamiques.*

a) *Traitement interne :* On a proposé d'injecter dans le tronc, en faisant un trou dans l'aubier, une solution de sulfate de cuivre à 0,5 pour 1.000 que l'on espère devoir se diffuser dans les tissus vivants et les rendre réfractaires à l'infection par le parasite. Deux grandes difficultés :

1° D'absorption et de diffusion ;

2° Il faut une substance toxique pour le parasite et non pour l'arbre.

b) *Traitements externes :* 1° Emploi de sulfure de carbone, dans les terrains assez meubles, avec un pal enfoncé à 40 ou 50 cm. de profondeur. Ce traitement peut nuire à l'arbre.

2° Emploi d'oxydants : nitrates, hypochlorites, permanganate de potassium.

L. Mangin conseille d'arroser, après la chute des feuilles, le sol bien nettoyé (les produits de ce nettoyage doivent être brûlés sur place), avec une solution de sulfate de fer à 20 % (faite à chaud), dans la proportion de 50 litres par mètre carré, ou de saupoudrer avec du sulfate de cuivre neige à raison de 250 grammes par mètre carré.

3° Action des sels de zinc. Cette question reste à étudier et nous n'avons pas trouvé de documentation à ce sujet.

4° Traitement chirurgical qui permettrait, par le déchaussement, un curettage soigné des racines pourries, l'excision des régions nécrosées pour limiter l'infection, ou un large débridement, donnant accès à l'air et contrariant les phénomènes d'anaérobiose. Ces pratiques exposeraient en même temps les parties restées saines à l'action desséchante et oxydante de l'air et de la lumière.

Tout ceci serait complété par la cautérisation par des substances chimiques (par exemple : 15 litres d'une solution concentrée, faite à chaud, de sulfate de fer).

c) Conclusions.

Tous ces remèdes curatifs sont malheureusement coûteux et aucun n'est reconnu réellement efficace. Le mieux est d'employer des mesures préventives et prophylactiques rigoureuses.

1° Ne pas produire de plants de châtaigniers indigènes dans les régions où sévit l'encre.

2° Eviter l'expédition vers des régions indemnes de plants produits en région contaminée.

3° Se rappeler les modes de propagation de la maladie et prendre des précautions pour éviter l'apport dans des châtaigneraies indemnes du mycélium ou des spores par l'intermédiaire de parcelles de terrain, feuilles mortes, du fait du passage de troupeaux venant des régions contaminées.

Pratiquer l'isolement du châtaignier en plages restreintes, séparées par des essences résineuses (pin). Emploi de sous-bois améliorants (coudrier, lupin).

4° Destruction des arbres contaminés. Tous les moyens doivent être employés pour empêcher la maladie de s'étendre. Dans les régions, en grande partie saines, tout foyer de contamination doit être repéré, dès les premiers symptômes, les arbres malades et les voisins douteux extirpés et détruits par le feu. Duffénoy conseille ensuite de largement désinfecter le sol avec du sulfate de fer ou du sulfate de cuivre neige dans les proportions déjà indiquées. Le Syndicat des fabricants d'extraits tanniques encourage l'extraction et l'incinération de la souche des arbres atteints.

5° Exploitation précoce des châtaigniers malades. Lorsque le mal tend à se généraliser, l'exploitation de la châtaigneraie est la meilleure solution, même au point de vue économique : une châtaigneraie atteinte étant un capital qui ne rapporte plus et ne peut que diminuer. D'autre part, le bois ne perd aucune de ses qualités si l'exploitation n'est pas trop postérieure à la mort de l'arbre.

6° Reboisement. D'abord en pins ou autres essences pour affranchir les terrains contaminés. Cettes question a été étudiée à propos des châtaigniers exotiques dans les procédés de lutte préventive. Rappelons :

1. — Qu'un certain nombre de variétés exotiques peuvent servir de porte-greffes pour nos variétés indigènes.

2. — Déjà certaines variétés exotiques, producteurs directs, fournissent des fruits de belle taille pour la confiserie ou la consommation.

Cependant il faut continuer les expériences sur le greffage et étudier les questions d'affinité. Distribuer aux propriétaires des châtaigniers du pays greffés sur châtaigniers exotiques les plus vigoureux. Se procurer d'autres variétés d'Extrême-Orient et faire venir d'Amérique des variétés qui résistent à l'*endothia* qui peut nous envahir un jour.

En conclusion de cette étude, nous dirons que la maladie de l'encre procède en grande partie du manque de soins dont souffrent les châtaigniers.

III. — INSECTES PARASITES DU CHATAIGNIER

Pour traiter cette question, nous utilisons la classification générale adoptée par le Professeur Guillaume dans son ouvrage « Les animaux ennemis de nos cultures ». Nous ne décrirons que les animaux qui ne sont pas traités dans cet ouvrage.

A. — PRINCIPAUX RAVAGEURS

I. — Insectes à métamorphose complète.

1. — Coléoptères.

a) *Pentamères* (tarses à 5 articles) :

Scarabéidés ou lamellicornes (articles terminaux des antennes disposés en petites lamelles mobiles).

Melolontha vulgaris : Hanneton (*Racines*).

Valgus hemipterus (*Bois*).

Clavicornes (antennes en massue).

Dermestidés

Lymexylon navale : dermeste du chêne (*Bois*).

Anobides (Vrillettes, Xylophages).

Anobium tesselatum : Vrillette damier ou marquetée (*Bois*).

b) *Tétramères* (tarses à 4 articles) :

Curculionidés ou Rhychophores (porte-bec) : charançons.

Attelabus curculionides : Rhynchite ou « Cigarier » (*Feuillage*).

Balaninus elephas : Balanin (*Fruit*).

Barypeithes araneiformis (*Bourgeons*).

Scolytidés ou mangeurs de bois.

Xyleborus disparate (*Bois*).

Drycocœtes villosus (*Bois*).

Cérambycidés ou Longicornes ou Mangeurs de bois.

Callidium variabile : longicorne variable ou du hêtre (*Ecorce*).

Callidium sanguineum (*Ecorce*).
Cerambyx scopolii (*Bois*).
Cerambyx cerdo (*Bois*).

2. — Lépidoptères. Hétérocères ou Nocturnes.

A. — *Espèces de grande taille ou taille moyenne.*

Bombycidés :

Liparis dispar : Bombyx disparate.
Liparis chrysorrhea : Bombyx chrysorrhée ou cul-brun.
Lasiocampa neustria : Bombyx neustrien.
Dasychira pudibunda : Bombyx pudibond.
Tous ravageurs du feuillage.

Cossidés ou Zeuzeridés :

Zeuzera pyrina ou *Cossus œsculi :* Cossus du marronnier - Coquette (*Bois*).
Cossus-Cossus : Cossus gâte-bois (*Bois*).

Noctuellidés ou Noctuelles. Papillons de nuit :

Agrotis segetum (Noctuelle des moissons) (*Racines*).
Catocala sponsa (*Feuillage*).

Phalénidés ou Géométridés. Chenilles géomètres ou arpenteuses :

Cheimatobia brumata : Cheimatobie ou phalène hiémale (*Feuillage*).
Hybernea defoliara : Phalène défeuillante (*Feuillage*).

B. — *Microlépidoptères.*

Tineides ou teignes :

Tischeria complanella (*Feuillage*).
Nepticula castanella (*Feuillage*).

Tortricidés :

Carpocapsa splendana : Pyrale des châtaignes.

II. — Insectes à métamorphose incomplète.

1. — Orthoptères.

Sauteurs :

Grillidés : *Gryllotalpa vulgaris :* Courtilière ou taupe-grillon (*Racines*).

2. — Hémiptères ou Rhynchotes.

Homoptères (4 ailes membraneuses) :

Phytophtires.

Coccidés ou Cochenilles :

Lecanium pulchrum (Rameaux).

Lepidosaphes ulmi (Rameaux).

Aphididés ou Pucerons :

Lachnus exsiccator (Rameaux).

1° Ravageurs des racines

Les racines peuvent être endommagées, surtout dans les cultures en pépinière, par des vers blancs et courtilières; il est possible que ces attaques aient une influence favorisante sur le développement de la maladie de l'encre.

Melolontha vulgaris : Hanneton commun,, qui est le ravageur le plus important et le plus nuisible des racines.

Gryllus gryllotalpa : Courtilière commune ou taupe-grillon.

« Les Animaux ennemis de nos cultures » (p. 14 et 153) ainsi que :

Agrotis segetum : Noctuelle des moissons. Papillon de nuit (p. 80).

Voir « Les animaux ennemis de nos cultures », p. 14 (Hanneton), p. 253 (Courtilière), p. 80 (*Agrotis*).

2° Ravageurs de l'écorce du tronc et des branches

Callidium variabile : Longicorne variable ou du hêtre. — Il fait partie du groupe des Cérambycidés, dont les caractéristiques ont été données dans l'ouvrage précité du Professeur Guillaume (p. 48).

La tête est penchée, les jambes antérieures non sillonnées d'une rigole. Les côtés du corselet sont arrondis. Ici l'insecte ailé mesure de 8 à 15 mm. Couleur jaune-brun avec tête foncée. Chez certains individus, les élytres sont bleuâtres. Ces derniers sont très finement striés, ponctués, et le corselet présente quelques petites tubérosités lisses. La femelle pond ses œufs dans l'anfractuosité de l'écorce.

La larve mesure de 10 à 15 mm. Une fois formée, elle creuse des couloirs sinueux qui entament à la fois les zones cambiale et corticale. Ils augmentent de calibre à mesure que la larve devient plus grosse, puis sont remplis de sciure comprimée et abandonnés.

Pour se métamorphoser, ce longicorne s'enfonce perpendiculairement, puis longitudinalement dans le bois, formant ainsi un crochet. Il évolue probablement en deux ans et est très fréquent dans les dépôts de bois non écorcé après abatage (hêtre).

Callidium sanguineum. — Au dos rouge garance, vulgairement désigné sous le nom de « soldat ». Commun dans nos bûchers. Il provoque également des ravages. Il

n'y a aucun moyen de remédier aux dégâts de ces dangereux insectes, car le mal est fait quand on aperçoit l'adulte. qu'il faut détruire.

3° Ravageurs de l'intérieur du bois

Nous ne mentionnerons que pour mémoire :

Cossus ligniperda ou Cossus-Cossus (lépidoptères).

Zeuzera pyrina : Coquette ou Cossus du marronnier (lépidoptères).

Anobium tessellatum : Vrillette damier ou marquetée (coléoptères).

Ces insectes ayant été déjà étudiés par le Professeur Guillaume.

Cerambyx scopolii. — Il fait également partie du groupe des Cérambycidés (voir plus haut). Il mesure de 20 à 30 millimètres. Ce longicorne peut être confondu avec le Grand Capricorne (*Cerambyx heros*). Il s'en distingue par l'absence de pointe épineuse à l'angle sutural des élytres, par la forme non étranglée postérieurement de ces derniers et leur couleur franchement noire.

La larve, avec ses puissantes mandibules, creuse de longues galeries sinueuses dans le bois.

Cet insecte, qui évoluerait en deux ans, n'est pas commun et semble peu redoutable.

Cerambyx cerdo (Cérambycidés). — C'est un capricorne dont les grosses larves, blanc-jaunâtre, mesurant de 5 à 6 cm. de long, sont facilement reconnaissables. Même évolution que les autres cérambycidés.

Xyleborus disparate (Coléoptères scolytidés). — Les adultes ont un rostre très court, un aspect trapu ; ils sont

noirs de poix et couverts d'une pubescence blonde. Ils vivent en nombreuses colonies sous l'écorce et dans l'aubier. Il y a une grande différence entre les deux sexes, non seulement pour la dimension (mâle, 2 mm. ; femelle, 3 à 3 mm. 5), mais aussi pour les caractères morphologiques. Le mâle est caractérisé par sa forme ovoïde, son corselet étranglé et le manque d'ailes postérieures.

La femelle a le corselet globuleux, lisse, avec une ligne médiane. Les élytres sont ornés jusqu'à leur extrémité de rangées régulières de points.

Seule la femelle creuse sous l'écorce une profonde galerie pénétrante dans le bois, plus ou moins perpendiculaire aux fibres ligneuses, souvent sinueuse. Les œufs sont déposés en tas dans cette galerie. Les larves subissent leur métamorphose dans cette position et se nourrissent des sucs ligneux, ainsi que des champignons poussant sur les parois des loges, évitant tout travail de forage. Il y a en général deux générations par an. Ce xylophage ne constitue pas un danger pour la vitalité des peuplements feuillus.

Lutte. — 1° On conseille, si les arbres sont déjà affaiblis et malades, de les abattre et les brûler pour enrayer l'évolution des parasites.

2° Si les arbres envahis sont sains et vigoureux, il faut enlever les branches atteintes et les brûler. Badigeonner les régions mises à nu avec du goudron de bois, étendu de 1/5^{me} d'alcool méthylique.

Drycocœtes villosus (Coléoptères scolytidés). — Longueur : 2 mm. 5 à 3 mm. Le corselet, en demi-ellipse, est rétréci antérieurement. La face dorsale est entièrement couverte de granulations serrées. Les élytres ont des stries

à encoches profondes. Tout l'insecte est recouvert d'une pubescence blonde.

La femelle creuse des couloirs horizontaux avec 2 à 7 galeries de ponte, coupant transversalement les fibres du bois. Fouillant surtout le bas des troncs et les souches à écorce épaisse, son évolution se passe exclusivement dans les couches corticales. Les couloirs de larves sont courts et irréguliers. Dans des conditions favorables, ce xylophage pourrait donner deux générations par an. Il est peu répandu, donc peu nuisible. Les procédés de lutte seront les mêmes que précédemment.

Lymexylon navale (Coléoptères clavicornes) : Dermeste du chêne. — « Dermeste naval », car ses ravages ont été constatés à l'origine dans les coques des navires. L'insecte parfait mâle a 5 à 10 mm., la femelle 12 à 13 mm., la larve 11 à 14 mm. Couleur variable. En général, la femelle a le corselet et l'extrémité postérieure des élytres noirâtres, tandis que le reste du corps, d'un jaune-brun, est recouvert d'une pilosité fine et serrée. Le corselet du mâle est le plus souvent brun foncé. Dans les deux sexes, les pattes sont jaunes, les antennes simples et noires.

La larve, dont le thorax est convexe, porte sur son dernier segment une protubérance épineuse, relevée.

Son évolution est de un an. La ponte a lieu au commencement de l'été. La femelle recherche, pour déposer ses œufs, la partie du tronc dont l'écorce a été détachée.

Les couloirs de ponte et de larves sont transversaux et obliques; on a de la peine à les distinguer les uns des autres. Ce sont surtout les bois ouvragés et les zones de l'aubier riches en amidon qui sont la proie de ce xylophage. Une grande quantité de sciure, brun-jaunâtre, s'échappe des orifices.

Platypus cylindrus (Coléoptères platypodœ). — Ronge en profondeur principalement les bois ouvragés. Longueur 5 mm., tête verticale, plus large que le corselet. Yeux arrondis très saillants. Les antennes portent une grande massue. Le corselet est rectangulaire et fortement ponctué ; il présente postérieurement une plaque lisse, partagée en deux par une profonde ligne longitudinale. Les élytres portent des stries longitudinales, creusées en sillons. Cet insecte, d'une couleur brune plus ou moins foncée, est recouvert d'une pilosité blonde.

Le mâle a la plaque du corselet lisse et brillante.

La femelle a cette plaque très finement ponctuée et mate. Elle fore des couloirs de ponte très profonds dans le bois sain, d'où partent des galeries larvaires courtes et le plus souvent en échelons.

Valgus hemipterus (Coléoptères scarabeidœ). — Cet insecte, peu commun, recherche les essences feuillues pour y déposer sa ponte (Robinier, Chêne). Les larves fouillent le bois en voie de décomposition et forent des couloirs à section elliptique. Les piquets de Châtaignier sont parfois attaqués, précisément au niveau du sol et sous terre, là où la pourriture commence.

Lutte contre les coléoptères nuisibles aux bois ouvrés.

Moyens préventifs :

1° Les bois employés ne doivent pas renfermer d'aubier; éviter les bois abattus à la sève ou insuffisamment desséchés.

2° Traitement préalable, soit :

a) Par immersion dans une solution de sulfate de cuivre ou de bichlorure de mercure à 1-5 % ;

b) Emploi de Carbolineum ou de créosote;

c) Exposition du bois aux vapeurs de sulfure de carbone;

d) *Pour les futailles :* jet de vapeur surchauffé.

On complète par des enduits au goudron, coaltar ou peintures à l'huile.

Moyens curatifs :

1° Désinsectisation par paradichlorobenzène, nitrosulfuration, chloropicrine.

2° Autrement faire pénétrer dans le bois une solution de bichlorure de mercure ou de chlorure de zinc à 10 ‰ additionné d'alcool. On complète par un badigeonnage avec un lait de chaux contenant 10 à 15 % de sulfate de cuivre. Quant aux meubles, on peut les passer à l'essence de térébenthine, dont l'odeur éloigne les insectes ; on badigeonne avec un pinceau les surfaces non vernies par :

Alcool dénaturé	250 gr.
Bichlorure de mercure	5 gr.
Benzol	750 gr.

(*Mélange toxique et inflammable*)

On complète par un encausticage. On peut assurer la protection des meubles par deux couches du vernis suivant, qui ne modifie pas la couleur du bois :

Vernis blond à l'alcool	4 gr.
Benzol	500 gr.
Benzonaphtol	50 gr.
Alcool dénaturé	500 gr.
Bichlorure de mercure	5 gr.

On dissout le benzonaphtol dans le benzol et on verse dans le vernis.

(*Prendre les mêmes précautions que précédemment.*)

4° Ravageurs des rameaux

Ces insectes font partie de l'ordre des Rhynchotes ou hémiptères, qui a été étudié par le Professeur Guillaume (« Animaux ennemis de nos cultures », p. 157).

Nous mentionnerons simplement ceux qui peuvent parasiter le Châtaignier :

Lepidosaphes ulmi ou Cochenille virgule du Pommier (Coccidés ou Cochenilles).

Lecanium pulchrum (Cochenilles).

Lachnus exsiccator (Pucerons). — Puceron de couleur noire. Les ailes antérieures, translucides, ont la moitié externe tachetée de noir. Ils sont réunis en colonies sur l'écorce, formant des gaines autour des jeunes rameaux. Ils sucent l'écorce tout l'été, produisant un développement exagéré de la zone cambiale qui, s'accroissant irrégulièrement, produit des déchirures corticales longitudinales. Le ravage est rare et sans grande importance.

Lutte. — Emulsions d'huile nicotinée.

5° Ravageurs des bourgeons

Barypeithes araneiformis (Curculionidés, Charançons) — Insecte polyphage qui peut occasionnellement ravager les bourgeons.

Les Charançons ont été étudiés dans l'ouvrage précité (p. 28).

6° Ravageurs du feuillage

Attelabus curculionides (Coléoptères, Curculionidés). — D'une longueur de 3 à 5 mm., cet insecte porte un rostre relativement court, épais, moins allongé que le reste de

la tête. Le corselet, régulièrement concave, est, de même que les élytres, rougeâtre. Ces derniers sont striés longitudinalement de lignes de points relativement gros et distants. La tête et l'abdomen sont noirs.

Ce charançon fait partie du groupe dont les représentants, à l'état d'insectes parfaits, enroulent les feuilles de certaines essences forestières et de la vigne pour y déposer leur ponte.

Au commencement de l'été, il coupe la feuille transversalement, à une distance variable de la base, mais sans toucher à la nervure médiane. Il confectionne ensuite un cylindre dans lequel un seul œuf est déposé, donnant une larve qui hiverne dans ce rouleau.

Le traitement consiste à récolter et brûler les cigares fraîchement formés ou de faire des pulvérisations arsenicales en mai. La multiplication de ce parasite peut être liée à la disparition des petits oiseaux qui en font leur nourriture et qu'on doit protéger.

Liparis dispar : Bombyx disparate.

Lasiocampa neustria : Bombyx neustrien ou « à livrée ».

Dasychira pudibunda : Bombyx pudibond.

Noctua aceris.

Catocala sponsa : Noctuelles.

Cheimatobia brumata.

Hybernea ou Geometra defoliara.

Ont été étudiés dans l'ouvrage du Professeur Guillaume. Les deux derniers en particulier, du groupe des phalénidés ou géométridés, causent les dégâts les plus fréquents.

Citons enfin deux microlépidoptères, peu nuisibles, de la famille des Tinéides ou teignes (cf. « Animaux ennemis de nos cultures », p. 86).

Tischeria complanella et *Nepticula Castanella.*

Ce dernier papillon vole en juillet-août au crépuscule. Ponte à l'extrémité des branches : 20 à 60 œufs imbriqués. Les chenilles paraissent en avril suivant à la surface des feuilles et vivent en mineuses : creusant des galeries entre les deux épidermes du limbe. Plus tard elles quittent l'intérieur et tissent des toiles recourbant l'extrémité du limbe des feuilles en crosse. Ces toiles agglutinent peu à peu d'autres feuilles, des branches même, dans de véritables nids soyeux. A l'intérieur, colonie de 20-100 chenilles. En juin chacune forme dans le nid un petit cocon blanc : nymphes brunes. Quinze jours plus tard apparaissent les papillons qui, pendant le jour, se tiennent immobiles à l'ombre des feuilles.

Les ravageurs du fruit seront étudiés au chapitre consacré à la conservation des châtaignes.

DEFENSE ET RECONSTITUTION DES CHATAIGNERAIES

(D'après le Congrès d'Aubenas de 1935 : Ginet.)

Deux problèmes se posent au sujet de la culture du châtaignier :

1° Conservation de l'espèce ;

2° Reconstitution de l'espèce.

I. — Conservation des Châtaigneraies indigènes.

Ce problème domine celui de la reconstitution qui n'aurait pas de raisons d'être si le domaine du châtaignier pouvait être maintenu dans son développement actuel. Malheureusement il n'en est pas ainsi faute de soins. Il faudrait s'efforcer :

1° D'améliorer les Chataigneraies existantes :

En faisant dans chaque département l'inventaire des variétés.

En revisant leurs valeurs et leurs aptitudes.

En faisant la sélection de ces variétés.

En sélectionnant les pieds-mères (multiplication des types les plus résistants).

2° D'éviter l'introduction des parasites :

Apport d'arbres suspects (surtout plants exotiques pouvant être porteurs de germes). Terreaux, fumiers faits avec avec les débris récoltés sous les châtaigniers. S'il y a des

foyers voisins, il faut se méfier des troupeaux venant de ces derniers.

3° De prohiber le ramassage systématique des feuilles de Chataigniers :

Qui entraîne l'épuisement prématuré du sol.

4° De remédier surtout a la déficience des arbres :

A ce propos nous allons dire quelque mots sur la

Création de chataigneraies.

Le développement de l'arbre est déterminé par la nature du sol. Si celui-ci est pauvre et sec, la végétation sera difficile, il sera la proie des parasites. Alors il ne faudra pas hésiter à rabattre, en ne coupant que peu de branches chaque année et à greffer des variétés intéressantes sur quelques rejets seulement. Au préalable si la roche sous-jacente est tendre, on peut employer l'explosif, qui émiette la roche et met à la disposition des racines les éléments fertilisants qu'elle contient.

Comme pour beaucoup d'arbres fruitiers, on plante trop épais. Des distances de 15 à 20 mètres ne sont pas excessives, autrement les plus vigoureux prennent le dessus, tandis que les plus faibles s'arrêtent de produire sans cesser de concurrencer leurs voisins. Un alignement correct favorise l'entretien du sol. Lorsque le sol s'y prête on peut faire des cultures intercalaires au début, exemple: celle du lupin qui pourrait servir d'engrais vert ou pour la torréfaction des graines (Lupin à café). Cette légumineuse conviendrait très bien au sol de la châtaigneraie, parce que, comme le châtaignier, elle n'aime pas le calcaire.

On préfère des sujets de 6 à 8 ans, les petits plants seraient trop facilement dévorés par les chèvres. Les plan-

tations d'automne sont les meilleures, car au printemps elles sont trop souvent tardives : l'appareil radiculaire entrant en fonction avant l'appareil aérien, on transplante des arbres ayant déjà poussé de nouvelles racines. Les tiges seront protégées par de la paille, l'écorce étant sensible au soleil. Les opérations de plantation proprement dites doivent être faites très soigneusement pour assurer la reprise du jeune sujet.

Formation des arbres.

Les pépinières donnent des plants de 6 à 8 ans, les plus beaux ayant été repiqués au bout de 2 ans en automne. La greffe sur place est préférable 2 ou 3 ans après la plantation. Les arbres mis en place sont greffés par la suite en tête et assez haut pour n'être point cassés par le bétail. Plusieurs ramifications sont greffées, par des tailles successives on n'en garde qu'une ; la plus vigoureuse et la mieux placée pour former l'axe de l'arbre. Il est préférable de favoriser la formation d'un axe principal portant des branches secondaires plus petites (plusieurs branches principales seraient susceptibles de se casser par la suite, tandis qu'une flèche unique tend à allonger l'arbre verticalement, à augmenter la surface éclairée des frondaisons, ce qui favorise la fructification).

Soins d'entretien.

Léger labour annuel maintenant la propreté du sous-bois. Tous les trois ou quatre ans supprimer les pousses développées sur le tronc et la partie inférieure de la charpente (septembre), les feuilles sont utilisées en hiver pour le bétail. On enlève aussi quelques extrêmités dans les parties basses des arbres, en hiver, celles-ci étant à l'ombre sont rarement productrices.

Fumure des jeunes arbres et des arbres adultes.

a) *Au moment de la mise en place.* Pradon conseille de mélanger à la terre du fond du trou de plantation :

Fumier	50 kil.
Râpures de corne	2 kil.
Superphosphate	2 kil.
Sulfate de potassium	400 gr.

La trou devra être assez vaste pour que le mélange contienne une assez grande quantité de terre et il ne devra pas se trouver en contact avec les racines.

b) *Pendant la croissance.*

Soit fumure à l'intention des cultures intercalaires, soit pour des plants de remplacement : dans ce cas on répand au début de mars autour des arbres, en l'enfouissant légèrement, 100 gr. de sulfate d'ammoniaque en moyenne par arbre.

Pour les arbres en production, on peut enfouir en hiver, tous les trois ans, le mélange suivant :

Sulfate d'ammoniaque . .	2 kil. 500
Superphosphate	10 kil.
Chlorure de potassium . .	3 à 4 kil.

La culture et l'enfouissement réguliers d'engrais verts (lupin) permettrait de supprimer en grande partie l'apport d'engrais azotés.

Rajeunissement des arbres dépérissants et regreffage.

Arrivés à un âge avancé, ils perdent de leur vitalité et n'arrivent plus à nourrir leur frondaison. D'autre part le sol peut être épuisé et trop sec ; on y remédie par apport d'engrais (azotés, phosphatés, potassiques). En tout cas il est nécessaire de rabattre beaucoup.

Si le tronc est resté sain, couronner l'arbre au-dessus de la greffe. En s'y prenant à temps, le mieux est d'opérer progressivement en rabattant chaque année, ou tous les 2 ou 3 ans, une des branches maîtresses. La production peut être ainsi prolongée d'une vingtaine d'années.

Si le tronc est atteint de sénilité, recépage complet. Les rejets sont tous maintenus 3 ou 4 ans, après ils sont éclaircis; on en laisse subsister 3 à 7 ou 8 parmi les plus beaux de ceux venus à la périphérie de la souche ; vers trois ans ils sont greffés ; plus tard, à mesure qu'ils se développent on continue les éclaircies jusqu'à ne laisser qu'un ou deux pieds sur les emplacements des anciennes souches. Mais, lorsque le sol est sain, il est préférable d'assurer le remplacement par de jeunes sujets (trous de plantation très grands, fumure abondante).

On peut aussi entretenir une châtaigneraie en production permanente par le mélange d'arbres d'âge varié. Lorsque l'ensemble commence à décliner, il sera préférable de faire succéder d'autres cultures. Le dépérissement serait retardé et la production meilleure si les arbres subissaient, au moins tous les deux hivers, un élagage un peu rigoureux des pousses inutiles ou mortes.

Dans la plupart des châtaigneraies il faudrait couronner les arbres dont la production est la moins avantageuse et les regreffer avec des greffons de variétés recherchées. Combler les vides avec de jeunes arbres sans attendre le dépérissement des vieux arbres.

Evolution de la culture.

Il serait intéressant d'envisager la culture intensive du châtaignier à fruits dans des terres relativement bonnes. Utilisation directe ou comme porte-greffes des châtaigniers d'Etrême-Orient, entrant en production dès la cinquième

ou sixième année et ne prenant pas un grand développement. ce qui facilite les soins d'entretien (taille sommaire, traitements antiparasitaires), ces arbres donneraient des fruits gros et sains (châtaignes de choix et marrons de confiserie).

Pradon fait remarquer que le châtaignier n'a pas bénéficié des progrès de l'agriculture moderne et l'intérêt qu'il y aurait de reconstituer les châtaigneraies avec les meilleures variétés.

II. — Reconstitution des Châtaigneraies.

En terrain compromis la reconstitution doit être précédée d'une restauration complète du sol, rotation en pin par exemple. On devra éviter le déclin de la culture en améliorant les plantations et en reboisant les régions abandonnées par le châtaignier. Ce problème du reboisement se pose sous les trois aspects suivants (Ginet) :

1° Plantation des anciennes espèces dans des terrains nouveaux ou régénérés par une rotation forestière. Système rationnel qui permet de tirer parti de l'expérience acquise et assure l'avenir de l'espèce. La maladie de l'encre présentant un caractère local, ce système peut être appliqué dans tous les terrains favorables sauf au voisinage des foyers. Les peuplements seront dans les meilleures conditions si on leur donne les soins culturaux indiqués précédemment. D'autre part l'expérience prouvera si les rotations de pin ont suffisamment affranchi les terrains contaminés.

2° Plantation d'espèces nouvelles dans les anciens terrains.

a) *Utilisation de Châtaigniers exotiques réfractaires à la Maladie de l'encre* mais qui n'ont pas les mêmes aptitudes que les nôtres :

Variétés du Japon :

Horticoles : *Tamba gouri.* Inutile de le greffer. Marron non cloisonné.
Tamba bon gouri.
Gane à gros fruits.

Sauvages : *Shiba gouri* à petits fruits, porte-greffes.
Coreiensis, qui prend des allures buissonnantes.

Variétés chinoises :

Castanea mollissima. Plus rustique et d'introduction plus récente.

b) *Greffage de nos variétés sur espèces exotiques dont les tempéraments sont différents.* Mais avant de repeupler, il est nécessaire de régénérer le sol.

3° Plantation d'espèces nouvelles dans les terrains neufs.

Nous devons réserver la préférence à notre Châtaignier indigène quand les plantations ne courent aucun risque de maladie. Dans les pays menacés par l'encre on utilisera les porte-greffes exotiques après sélection préalable ou hybridation de ces derniers.

UTILISATIONS DU CHATAIGNIER

Emploi des ramilles et des feuilles comme fourrage ou comme litière.

Peut rendre des services en temps de disette fourragère.

Les rameaux peuvent être coupés en plein été, de juin à septembre, avec les feuilles vertes. On en fait de petits fagots, mis à sécher sous des hangars pendant trois ou quatre jours et rentrés en cave fraîche, obscure et aérée. Ces ramilles renferment environ 4,68 % de substances azotées, elles sont employées mélangées pour l'alimentation des vaches laitières :

Hachis de « bourrée » (1) de châtaignier....	9 kg
Luzerne sèche hachée	2 kg
Betterave hachée	10 kg
Son de blé	3 kg
Tourteau de coton	1 kg
Tourteau de lin	1 kg 500

Le mélange est humecté 24 heures avant avec de l'eau salée.

Les feuilles vertes ou sèches, mélangées au foin et humectées d'eau salée. Ces dernières sont employées comme litière, mélangées aux genêts et ajoncs (elles contiennent en effet une assez grande quantité d'azote, acide phosphorique et potassium). On emploie également les feuil-

(1) « Bourrée » dans le langage populaire signifie : amas de jeunes branches feuillues.

les pour la confection des « couches tièdes » en culture maraîchère.

Cependant ces utilisations ne sont pas du tout à recommander, car elles nuisent à la végétation de l'arbre. Tout au moins ne faut-il le faire par nécessité que tous les trois ans.

Alcool de bois de Châtaignier.

Les copeaux de bois, chauffés fortement, donnent par distillation un liquide qui est distillé à nouveau. Les premiers produits donnent l'esprit de bois brut. Pour l'obtenir pur, il faut distiller une seconde fois à 65° et plusieurs fois de suite sur la chaux vive.

Miel de Châtaignier.

La couleur vive, la forte odeur des fleurs et l'abondance du pollen attirent les abeilles. Cet arbre serait mellifère. Le miel a l'odeur des fleurs et un goût un peu amer. Il est de deuxième qualité.

Le bois de Châtaignier et ses usages industriels.

Il convient à un grand nombre d'usages. Son principal avantage réside dans sa qualité de bois de fente :

Les pousses, jeunes et souples, des taillis sont employées en vannerie et sous le nom de feuillards pour la confection des cercles de tonneaux; les perches, plus solides et plus grosses, « carassonnes », donnent des échalas, tuteurs, pieux. A 18 ou 20 ans il donne des lattes, voliges.

Les grosses tiges, vers 25 ans, donnent des merrains très largement employés pour la tonnellerie : douves, car le bois sec n'est pas poreux et ne change pas avec les variations de température ou d'humidité.

En futaie il prend beaucoup plus vite que le chêne les qualités de bois parfait; l'aubier, peu important, est plus résistant aux insectes et aux champignons que celui de chêne. Malheureusement les vieux arbres sont presque toujours creux, aussi il ne peut être utilisé comme bois d'industrie après 25 à 30 ans.

C'est un bon bois de charpente, toutefois les charpentes de nos cathédrales ne sont pas en châtaignier, comme on l'a prétendu, mais en chêne. Employé à couvert, il a de la durée ; comme lambourdes pour les parquets de rez-de-chaussée il est préférable au chêne. A Bordeaux, il était employé pour faire des meubles.

C'est un bois de chauffage de mauvaise qualité, qui pétille au feu. Il est utilisé également dans la fabrication du vermouth. Les boulangers emploient la sciure de bois de châtaignier pour le fleurage. Enfin il sert à fabriquer un charbon de poudrerie (comme la bourdaine) par carbonisation en vase clos. Pour cet usage il ne doit pas avoir plus de 6 ans. Mais ce bois a un autre avantage : il renferme du tannin en assez grande quantité. Ce fait ayant été le point de départ d'une importante industrie, d'origine française, mérite qu'on s'y arrête un peu plus longuement.

Les tannins chez le Châtaignier.

Les tannins sont abondants dans presque tous les organes et dans beaucoup de tissus. Chez le chêne ils s'accumulent dans l'écorce, ici ils s'accumulent dans le bois. Le tannin des feuilles, du bois et de l'écorce est le même. Les fruits sont moins riches en tannin que ceux du chêne. Ces substances tanniques représentent, à l'état de glucosides,

des produits de rebut que la plante détruit facilement par carburation.

Pour De Dominicis la principale raison de la formation de ces glucosides est leur oxydabilité plus grande que celle des acides phénol-carboniques dont ils dérivent; le tannin brûle bien plus facilement que l'acide gallique. Ceci est important pour des végétaux, à peu près dépourvus d'organes sécréteurs, d'éliminer facilement des produits assez toxiques.

Le bon bois de châtaignier, qui a eu le temps de sécher un peu à l'air, contient en moyenne 8 % de tannin pyrogallique; cette teneur est d'ailleurs très variable et peut atteindre 14 %. Pratiquement on admet un rendement de 4,5 à 5 % de tannin et il faut en moyenne 5,5 à 6 quintaux de bois pour donner un quintal d'extrait liquide de châtaignier à 25-30 %. Le contenu moyen de l'écorce est de 11 à 12 % (le bois frais contient en moyenne 40 % d'eau et le bois sans écorce 50 à 55 %). La quantité de tannin dépend beaucoup de la nature du sol, du climat, de l'exposition, de la variété, de la saison à laquelle la coupe a été faite et aussi de l'âge de l'arbre. Ainsi

	à 6-8 ans	à 13 ans	à 20 ans
Bois	3 %	3,4 %	10 %
Ecorce	9,7 %	10,2 %	12,5 %

On voit ici que l'accumulation se fait surtout dans le bois.

Les feuilles contiennent en moyenne 9 % de tannin et les cupules 11 %.

Ce sont les châtaigniers de Corse, Italie et Espagne qui renferment le plus de tannin : 12 à 13 %.

La meilleure rotation pour l'extraction du tannin des taillis est de 18 à 30 ans. Pour les arbres de futaie, les

sujets de 80 ans sont très riches, les individus de moins de 50 ans sont trop jeunes. Le maximum de tannin existe entre le début de l'automne et la fin de l'hiver. Il est moindre de mai à juillet.

Emploi du Châtaignier en tannerie.

Depuis longtemps on se servait en Angleterre de l'écorce de châtaignier pour l'obtention du tan (ce dernier avait une valeur inférieure à celui du chêne).

En 1820, le teinturier lyonnais Michel, réduit du bois de châtaignier en fins copeaux, les met dans l'eau et les fait bouillir, ce qui lui donna un résidu riche en acide gallique. Il utilisa d'abord ce tannin pour la teinture en noir de la soie, puis en proposa l'emploi pour le tannage des peaux.

Deux tanneurs lyonnais, Zimmermann et Alégatière, lui prêtèrent leur concours pour les essais pratiques et, vers 1870, son usage se répandit en tannerie. Un de leurs amis, Koch, s'appuyant sur ces travaux, fondait à Lyon la première usine d'extraits tannants en partant du bois de châtaignier. Cette industrie prit ensuite un essor considérable après la découverte, en 1876 et 1879, des procédés de décoloration et de clarification de l'extrait, au moyen de sulfites alcalins et de l'albumine du sang, par Gondolo.

Le bois pulvérisé, improprement appelé acide gallique, est employé pour teindre les étoffes en noir et charger les tissus de soie.

Lorsqu'on emploie directement le bois pour tanner, il produit une couleur grise, mais il est utilisé ordinairement pour la fabrication des extraits tanniques.

Le tannin de châtaignier est d'excellente qualité; il donne un cuir de couleur noisette et de bon rendement.

Il est largement utilisé (cuir à semelles, à courroies et autres cuirs lourds).

Extraits tanniques.

Le tannage par l'écorce de chêne a presque entièrement disparu, malgré l'excellente qualité du cuir obtenu, à cause de la lenteur de la fabrication qu'augmente le prix de revient. Devant la concurrence étrangère, les tanneurs ont recherché des procédés de tannage plus rapides, en associant à l'écorce de chêne les extraits tanniques; ce qui donne un procédé dont la durée ne dépasse pas 2 à 3 mois et qui a l'avantage, par la variété des extraits, de mieux adapter les cuirs à leurs usages spéciaux.

L'extrait de châtaignier en particulier a des qualités spéciales qui le font préférer soit seul, soit associé aux autres produits tannants, comme l'extrait de Quebracho (souvent dans la proportion de 9 pour 1). 100 kilos de bois de châtaignier donnent en moyenne, en Corse, 25 kilos d'extrait brut à 25° Baumé ; en France, le rendement est inférieur : 18 kilos environ. L'extrait peut être obtenu à l'état liquide ou sec.

Les châtaigniers fruitiers âgés et sans valeur sont souvent employés. On préfère le tronc et les rameaux de 20 à 30 ans parce qu'ils donnent un extrait plus beau et plus riche en tannin. Cette richesse varie avec la grosseur des rameaux. Les troncs ou rameaux de moins de 10 cm. de diamètre sont refusés, ainsi que le bois mort sur pied ou coupé au printemps. Le bois provenant des taillis est considéré comme trop pauvre en tannin.

En France, les usines à extrait se sont multipliées, amenant la disparition de nombreuses châtaigneraies ; en 1914 il y avait 40 usines; il en reste actuellement une trentaine à proximité des châtaigneraies.

En 1914, la production française était de 150.000 tonnes d'extrait, dont 118.500 tonnes furent exportées.

En 1934, elle tombait à 43.000 tonnes d'extrait à 26 %, dont 16.240 furent exportées. Avant la grande guerre, 68 % de la production étaient vendus à l'étranger (Angleterre, 50.000 tonnes; Allemagne).

Après la guerre, notre production moyenne était d'environ 100.000 tonnes jusque vers 1924; notre consommation annuelle étant de 50.000 tonnes, le reste était exporté (Angleterre, Belgique). Nous ne produisons plus maintenant que pour notre consommation. Nous avons perdu nos débouchés extérieurs :

1° Par la concurrence étrangère (Suisse, Yougoslavie, Italie, Etats-Unis) et l'emploi d'autres matières tannantes par certains pays (extrait de mimosa, de pin) ;

2° Par nos prix de revient supérieurs à nos concurrents étrangers (salaires, charges fiscales, tarifs de transports).

Les remèdes sont d'une part la diminution des tarifs et d'autre part la contribution au reboisement, à laquelle les fabricants d'extraits tanniques prennent la plus large part. Leur syndicat a donné, de 1920 à 1925, 2.189.839 francs pour la reconstitution des châtaigneraies et au 1er avril 1935 avait distribué près de 5 millions de plants (indigènes et exotiques).

Il faudrait que le châtaignier soit l'objet d'une culture rationnelle et prévoyante, réservant les arbres âgés ou malades pour la tannerie, au lieu de l'exploitation inconsidérée pratiquée jusqu'à maintenant.

Préparation des extraits tannants.

Avant son arrivée à l'usine, le bois est soumis à certaines opérations préliminaires :

1° L'écorçage est nécessaire : parce que l'écorce contient une proportion anormale de matières colorantes tirant sur le rouge, qui donneraient aux cuirs une couleur foncée;

2° Débarrasser le bois des parties mortes ou pourries;

3° Eliminer les petites branches, qui donnent peu de tannin pour une grande quantité de produits solubles autres que le tannin, qui nuisent à la qualité des produits;

4° On découpe alors le bois en bûches, à l'aide de « coupeuses »; le bois arrive en cet état à l'usine.

Il est placé dans un cylindre, appelé « riffleuse », armé à l'intérieur de lames tranchantes; il est ainsi transformé en copeaux de 1 mm. d'épaisseur. Un monte-charge transporte ces copeaux dans des cylindres de cuivre, appelés « diffuseurs », où ils sont lavés par épuisement méthodique sous l'action d'un courant d'eau froide, puis de vapeur d'eau à 100°; l'eau circule ainsi dans 6 ou 7 cylindres, où elle se charge des principes tannants. On obtient de cette façon des solutions de tannin appelées « jus » ou « bouillons ». Elle arrive enfin dans des cuves de décantation. Ces premiers produits sont assez colorés et chargés d'impuretés; ils sont clarifiés et décolorés (sulfites, albumine du sang).

La solution obtenue est évaporée dans des chaudières en faisant un vide prononcé. On prépare soit des extraits liquides bruns, de concentrations variables, généralement comprises entre 25 et 35 % de tannin, que le tanneur dilue plus ou moins pour l'emploi, soit des extraits secs à 60 % environ de tannin.

Industrie de la pâte à papier.

Elle est en somme une industrie annexe de la précédente. En effet, la pâte à papier est préparée avec les copeaux épuisés provenant de la fabrication des extraits tanniques.

Il y a actuellement, dans le Massif Central, trois importantes usines accolées à des usines d'extraits tannants. Elles furent créées vers 1930. Leur production était alors :

Usine de Couze des tannins Rey ..... 7.000 tonnes
Usine de Saillat des tannins Rey ..... 8.000 tonnes
Usine de Condat (Société Progil)..... 5.000 tonnes

La cellulose de châtaignier a été accueillie avec faveur par la papeterie française. Ses qualités indéniables sont très appréciées.

Cette industrie contribue à libérer la France de la tutelle étrangère.

LA CHATAIGNE

I. — PRODUITS RETIRES DE LA CHATAIGNE

Alcool de Châtaigne.

Les châtaignes peuvent donner de l'alcool. On fait sécher les fruits au soleil pour augmenter la quantité de sucre, puis lorsqu'ils sont très secs on les décortique et on les fait cuire dans de grandes chaudières avec de l'eau. L'eau dissout le sucre et devient brunâtre, ce qui la fait appeler « tanade », on écrase ensuite les fruits et on les soumet avec la tanade, à la fermentation. On distille la bouillie et on obtient un alcool bon goût.

100 kilos de châtaignes peuvent donner 10 litres d'alcool. Un autre procédé consiste à réduire les fruits en poudre aussi fine que possible, puis à saccharifier par le malt ou les acides, la substance refroidie est additionnée de levure de bière et mise à fermenter.

Sucre de Châtaigne.

En 1780, Parmentier fabriqua un cône de sucre de châtaigne et l'envoya à l'Académie de Lyon. Ce sucre est analogue à celui de canne ou de betterave. Les châtaignes du Limousin d'ailleurs, contiennent bien moins de sucre que

celles du Var. Les châtaignes vertes renferment environ 2 % de sucre. Cette fabrication n'est pratiquement pas intéressante. Le rendement est trop faible et trop onéreux.

Café de Châtaigne.

On a tenté sans grand succès, de torréfier les châtaignes pour en faire une sorte de café.

III. — La Châtaigne dans l'alimentation.

On paraît consommer la châtaigne depuis des temps très anciens. Le nom de *Castanea* donné par les anciens grecs serait le nom d'une ville de Thrace. Virgile la désignait sous le nom de noix Castanéique et Dioscoride sous celui de Gland de Sarde. Selon Pline en effet, les grecs auraient reçu la châtaigne de Sardes, ville de Lydie ; les meilleures étaient nommées *balanni* et celles récoltées sur le mont Ida : *leucena,* celles de qualité médiocre étaient nommées *populares* et consommées par le peuple... et les pourceaux!

Le nom de marron viendrait ou de l'italien (le terme de marrone ou marone était déjà employé en 1170) ou du vieux français et signifierait littéralement : crottin de cheval, à cause de la ressemblance que ce fruit présente comme forme avec le crottin (A. de Theis), ou encore de Marronéa, ville de Thrace, située près de la Mer Noire (Lamy de Lachapelle [5 et 9]). Le châtaignier commence à donner entre 20-25 ans, le maximum de production est atteint vers l'âge de 60-70 ans. Un arbre donne en moyenne à 60 ans : 50 et même 60 kilos de fruits. Il faut compter sur 12 à 25 hectolitres à l'hectare. Une récolte bonne en moyenne tous les 2 ou 3 ans pour les altitudes basses et tous les 4 ou 5 ans pour les altitudes moyennes.

1. — Composition chimique.

Parmentier (1), l'un des premiers, montra la valeur nutritive de la châtaigne. Elle constitue un aliment sain et

agréable, riche en substances azotées et en hydrates de carbone. La composition chimique varie avec le degré de fraîcheur, l'âge de l'arbre, le sol, l'exposition, le climat. La quantité de matières azotées peut varier du simple au double. Les châtaignes du Massif Central sont les plus pauvres en matières amylacées et sucrées (exception pour les marrons du Cantal).

COMPOSITION POUR 100

	Châtaignes fraîches	Châtaignes sèches
Eau	53,3 à 62,6	
Matières azotées	2,20 à 4,15	4,75 à 9,36
Matières grasses	0,79 à 1,73	2,10 à 3,74
Matières sucrées	31,54 à 40,74	84,12 à 88,49
Cellulose	0,74 à 1,36	1,76 à 3,29
Cendres	0,57 à 1,22	1,24 à 2,88

WEHMER donne la composition suivante pour *les châtaignes sèches :*

Matières albuminoïdes	8 à 11 %
Amidon	16 à 34 %
Dextrine	7 à 17 %
Glucose	4 à 14 %

du saccharose, une substance amère, des acides : malique, citrique, de la lécithine, une globuline : la castanine (peut être identique à la coryline du noisetier) et de la lipase. Et d'après le Professeur GUERITHAULT de Nantes (*Thèse* doctorat es-Sciences, Paris), 5 mgr. de cuivre par kilo (sèches), 3,2 mgr. (fraîches).

Composition approximative des Cendres

Potasse	55,69	
Soude	7,12	(0,63 dans le gland)
Chaux	3,87	
Magnésie	7,47	
Sesqui-oxyde de fer	0,14	(1,01 dans le gland)
Alumine	1,15	
Anhydride phosphorique	18,12	
— sulfurique	3,85	
— silicique	1,54	(1,07 dans le gland)
Manganèse	0,10	
Chlore	0,53	(1,76 dans le gland)

Composition de certaines variétés a l'etat normal pour 100

	Eau	Matières azotées	Matières grasses	M. sucrées et amylacées
Marrons du Cantal	55,40	2,21	1,48	39,04
Châtaignes du Limousin	61,20	2,47	0,89	33,16
Marrons du Limousin	62	3,15	1,08	32,17
Marrons du Périgord	62,60	2,67	0,80	32,22
Marrons de Lyon	56,40	3,28	1	37,61
Marrons Veisseaux	55,60	4,15	1,07	37,04

Les marrons rôtis contiennent 40 % d'eau et ceux cuits à l'eau 72 %. Conservés en lieu sec et aéré les marrons sèchent lentement et perdent jusqu'à 12 ou 15 % d'eau. Ces fruits gonflent moins à la cuisson, et, même cuits à l'eau, ne contiennent plus que 54 % d'eau au lieu de 72 % dans les marrons cuits frais. La proportion du poids de l'amande par rapport à celui du fruit est de 72 à 84 %, celle des téguments de 16 à 28 %. Les enveloppes donnent moins de cendres que les amandes, elles contiennent bien

plus de tannin, de matières colorantes et de cellulose. D'après les analyses précédentes, la châtaigne fournit un aliment assez azoté puisque 1 kilo de châtaignes à 50 % d'eau peut contenir autant de substances azotées que 500 gr. de pain (Vilcoq [34]).

Les marrons et les châtaignes sont consommés bouillis, rôtis, cuits de diverses manières ou desséchés.

2. — La Châtaigne dans l'alimentation des animaux.

Dans les régions pauvres lorsqu'elle est en surabondance pour la consommation de l'homme. Si on a soin de suppléer à sa pauvreté en matières azotées par addition de fèves, féverolles et tourteaux, elle est alors très nutritive. On la donne en France et en Italie aux bœufs, mulets, animaux de basse-cour. Cuites et mélangées à des aliments très azotés elles engraissent rapidement les porcs. Dans le Limousin on donne les châtaignes bouillies pendant les derniers mois de l'engraissement ; à la fin de l'automne on mène souvent les porcs dans les bois pour qu'ils cherchent et mangent les châtaignes oubliées, ou les châtaignes sylvatiques ; les porcs du Limousin doivent à ces fruits les qualités qui les font rechercher sur les marchés. La châtaigne broyée et cuite peut remplacer le son. Décortiquée, blanchie et concassée, la châtaigne, mélangée à l'avoine, donne de bons résultats dans l'alimentation des chevaux. Elle est bonne également pour les ovidés et animaux de basse-cour. La chair de ces animaux est excellente.

Les enveloppes des fruits, âpres, astringentes, sont sans valeur alimentaire. On donne aussi aux porcs pour les engraisser, l'eau qui a servi à préparer les châtaignes blanchies et contenant surtout des débris qui se sont détachés

des fruits. Les porcs en sont très friands et leur chair acquiert au bout d'un certain temps, un très bon goût.

3. — La Châtaigne dans l'alimentation humaine.

La châtaigne concourt dans une large mesure à la nourriture des habitants de la campagne, elle constitue même la base de l'alimentation dans les pays pauvres, on l'a surnommée le « pain des pauvres ». En France, la Dordogne est le plus grand producteur de châtaignes.

Déjà Madame DE SÉVIGNÉ demandant à un petit paysan des Cévennes, quelle était sa nourriture, celui-ci lui répondit :

« Tous les jours nous mangeons des châtaignes. »

— Et le dimanche ?

« Nous en mangeons un peu plus. »

On a appelé le châtaignier : arbre à vie, arbre d'or, arbre à pain.

Les châtaignes se consomment :

Soit grillées dans un « diable »,

Soit cuites sous la cendre,

Soit cuites à l'eau ou « *boursées* » (c'est-à-dire bouillies). « *las boursadas* ».

Soit blanchies : surtout dans le Limousin. Ici les châtaignes séchées, épluchées, doivent être débarrassées du tan au moyen de l'opération du « *déboueiradour* », qui consiste à les broyer dans de grands pots de fonte avec deux morceaux de bois ajustés en forme de tenaille, ces pots à fond large et à col étroit sont appelés « *toupi* ». Les fruits sont ensuite criblés dans un crible en bois de châtaignier appelé « *grèle* » ; puis ils sont cuits à la vapeur et mangés avec du lait.

Bouillies, les châtaignes sont plus digestes que rôties.

Farine de Châtaigne.

Que Monselet a qualifiée ainsi :

« Toi, farine de châtaigne, toi la synthèse des bois ». Les fruits blanchis et très secs sont concassés et moulus, ils donnent une bonne farine qui se conserve assez longtemps à l'abri de l'air dans des pots de terre vernissée, hermétiquement clos. 100 kilos de farine correspondent à 66-70 kilos de matières amylacées dont 16 à 20 kilos de sucre. La farine est colorée par les débris de tan qu'elle contient. La bonne farine est sucrée, jaune très pâle ou gris jaunâtre, lorsqu'elle est jaune brun, elle est de mauvaise qualité, souvent chargée d'humidité. En Toscane on juge la qualité en la pressant dans la main, elle durcit si elle est bonne.

On en tire grand parti en Italie et en Corse : polenta quotidienne (sorte de pain très nourrissant), tourtes, gaufres, beignets, ferinada, briloli au lait, pâtisseries.

« Tous ces mets sont d'une digestion plus facile qu'on pourrait le croire tout d'abord » (Comte, *Journal de Pharmacie et Chimie,* du 1er septembre 1905). Elle est supérieure à presque tous les autres féculents. C'est un aliment de premier ordre, très digestible, bien que réfractaire à l'action du levain, et qui a l'avantage sur la farine de froment d'avoir une saveur plus agréable ; aussi convient-elle à l'alimentation des enfants, convalescents, malades. Elle entre dans la préparation des macaronis.

Elle a le grand avantage de renfermer beaucoup d'hydrates de carbone solubles, très facilement assimilables. On a dit que 2 kilos 500 de châtaignes fraîches ou 1 kilo 5 de sèches correspondent à 1 kilo de pain. Mais une nourriture exclusive en châtaignes ne saurait suffire car elle

est insuffisante en matières azotées et en phosphates, aussi on l'associe aux laitages dans les pays pauvres.

Cette farine sert également à falsifier la farine lactée, le chocolat ou pour mettre sur les figues sèches. On décèle ces fraudes soit en chauffant la farine : l'amidon gonfle à 52°, forme une sorte de colle vers 58° et se transforme entièrement en colle à 62° soit par examen microscopique des grains d'amidon. Ils ont des formes variables, les plus gros, longs de 20 à 30 cm. souvent à 3 ou 4 côtés ou subelliptiques, cordiformes ou réniformes. Certains en forme de bouteille ou de massue. Les petits grains sont de même forme ou arrondis, ovales ou pyriformes. Le hile n'est souvent pas visible, çà et là un noyau creux en forme d'étoile ou de fente. Les stratifications ne sont d'ordinaire pas marquées, sauf vers les bords. Il n'y a pas d'intermédiaires entre les gros grains et les petits.

Essais de fabrication de pain avec la farine de Châtaigne.

Parmentier essaya avec la farine pure et mélangée avec de la farine de céréales : les résultats furent mauvais.

En 1812 à Limoges, on fit un pain de munition : moitié farine de blé ou seigle et moitié farine de châtaigne dont on avait enlevé le sucre non cristallisable pour favoriser la panification. Ce pain était de vilaine couleur, mais sain et nourrissant.

En Italie pendant la guerre de 1914-1918 on fit un pain avec les proportions suivantes :

Farine de châtaigne	1/3
Farine de blé	2/3

Avec addition de sel. Un pain fait uniquement avec de la farine de châtaigne donne une pâte pas assez élastique, qui cuit mal, friable, lourde à digérer.

4. — Châtaigne et Châtaignier au point de vue médical.

Nous avons montré plus haut l'intérêt de la farine de châtaigne pour l'alimentation des malades et convalescents. L'abbé Rozier disait dans son « Cours d'Agriculture :

« La châtaigne pilée et broyée avec du vinaigre et de la farine d'orge, amollit la dureté des mamelles et dissipe le lait qui s'y est grumelé ».

Cette farine donne une bouillie excellente contre la diarrhée des enfants ainsi que contre la dysenterie, de même que les châtaignes bouillies ou la poudre de châtaignes torréfiées.

La décoction de châtaignes additionnée de miel est employée contre la toux et l'hémoptysie.

L'infusion de fleurs mâles a été vantée contre la dysenterie.

En Amérique du Nord, la décoction de feuilles est employée pour combattre la coqueluche.

Des bains dans l'eau qui a servi à la cuisson des châtaignes sont excellents contre les engelures.

Châtaignes et marrons commerciaux.

On appelle en général marron, la grosse châtaigne, et châtaigne tout ce qui est petit fruit, cette confusion est due à ce que le marron est vendu à raison de 60 à 75 fruits au kilo ; la châtaigne, 80 à 90 fruits, au kilo.

Il peut néanmoins exister de petits marrons et de grosses châtaignes. Toutes les variétés de marrons sont à propager à condition que le terrain s'y prête, les châtaignes communes ne sont pas non plus à dédaigner (boisement des

pentes abruptes des montagnes), en recherchant les variétés qui se sèchent et se décortiquent le mieux comme l'aguyonne, la pellegrine, Garenche, etc... En ce qui concerne les marrons et châtaignes destinés à être vendus à l'état frais, il n'y a qu'un seul but à atteindre : la grosseur ; toute châtaigne petite doit être bloquée ou séchée.

Pour la châtaigne sèche aucune réclame sérieuse n'a été faite jusqu'ici. Nos Colonies en demanderaient, mais il n'y a pas de relations avec celles-ci à ce point de vue. Il faudrait une organisation de la production pour la châtaigne fraîche comme pour la sèche.

Cours des Châtaignes.

1° La crise s'est réellement fait sentir sur le marché de la châtaigne après 1932, qui fut une année à prix élevés, 1934 et 1935 ont battu tous les records pour la chute des cours.

2° La production des bonnes variétés est encore, malgré la crise, une spéculation avantageuse. Les variétés communes sont d'un faible rapport. Si on compare les cours entre 1913 et 1933, les cours des marrons se sont à peu près maintenus en valeur-or.

1913 : 30 francs le quintal en moyenne. 1933 : 250 francs en moyenne. Ceux des châtaignes communes ont nettement baissé en valeur-or. Avant 1914 : 22 fr. 50 le quintal en moyenne. 1933 : 55 francs.

Marché français de la Châtaigne.

Les principales régions expéditrices sont par ordre d'importance : l'Ardèche, Pyrénées, Tarn-et-Garonne, Hérault, Périgord, Var, Corrèze, Lozère.

Vers 1900, la production française était de 5 millions de quintaux, en 1935 elle était tombée au-dessous de 2 millions de quintaux, par suite de la négligence de la culture : la récolte n'est l'objet d'aucun soin, alors qu'elle est très altérable (une grosse partie est détruite par les parasites). Par contre les châtaignes et marrons d'Italie ont l'avantage et obtiennent les plus hauts prix ; la concurrence italienne a gagné tous nos débouchés. Il faut donc remédier à cette situation et restituer sa valeur à la production française. La valeur marchande dépend :

1° Du calibrage : grosseur et régularité des fruits. Indiquer le nombre de fruits au kilo. Emploi de trieurs à châtaignes ;

2° De l'état sanitaire : proportion de fruits non véreux ; triage à la ferme, passage dans l'eau : les fruits véreux flottent ;

3° Pouvoir de conservation ; la vente à l'arrière-saison étant la plus lucrative ;

4° Standardisation des emballages et des marques pour faire connaître le produit français de qualité.

Etat actuel du marché français.

La consommation annuelle française est d'environ 12.000 tonnes, la production nationale pourrait donc facilement l'approvisionner en totalité, malheureusement les consommateurs préfèrent les envois d'Italie (4.500 tonnes environ).

La vente des produits français est surtout active au commencement de la récolte et cesse avec la fin de l'année, les fruits n'étant plus en état d'être consommés, le marché appartient alors aux produits italiens tandis qu'une quantité considérable de fruits reste inutilisée dans nos campagnes. Nous avons pourtant des variétés

qui pourraient concurrencer avantageusement les italiennes. Il faudrait généraliser la pratique du triage et du calibrage.

Emballage en toile de jute : léger, économique, résistant ; le format permet l'aération des fruits et évite leur échauffement.

Frais divers. Les transports bénéficient de tarifs avantageux (itinéraires déterminés). Impôts sur le chiffre d'affaires, taxe fixe de 1 %. Droits d'octroi dans un grand nombre de centres de consommation.

Marrons pour confiserie. Industrie sans rivale dans le monde entier. Sur les 20.000 quintaux transformés, 4.000 seulement sont récoltés en France.

Châtaignes sèches. En moyenne 20 à 30.000 quintaux, les meilleures sont destinées à la consommation de table, le reste à la consommation animale.

Farine : environ 1.000 quintaux sont utilisés pour la fabrication des farines d'épicerie. En outre une quantité importante sert à l'engraissement des animaux.

Conclusion. — La production française peut donc disposer d'un marché très important et très rénumérateur, qui est susceptible d'augmenter progressivement chaque année à mesure que les produits offerts seront de meilleure qualité, mieux calibrés et de bonne conservation. Inspirons-nous des méthodes qui ont fait le succès des marrons italiens.

Commerce international de la Châtaigne et du Marron.

Dans le passé ce commerce était très important. Actuellement le problème est dominé par 3 facteurs :

1° Orientation de la plupart des pays vers des régimes économiques à tendances autarchiques ;

2° Qualité supérieure des produits étrangers ;

3° Leurs prix moins élevés.

Jusqu'en 1928 à part quelques oscillations, la situation est restée comparable à ce qu'elle était avant guerre, les exportations étant très sensiblement supérieures à nos importations, mais à partir de cette date nos exportations ont fléchi régulièrement, tandis que, parallèlement les importations ne cessaient de croître. Celles-ci proviennent de l'Italie. En 1933 : 55.435 quintaux, en 1934 : 37.791 quintaux (Du Fretey).

Exportations en quintaux	1922	1933	1934
Grande-Bretagne	3.460	3.837	2.305
Italie	4.711	1.091	1.786
Belgique	4.701	2.119	735
Suisse	2.870	1.118	1.088
Chine		420	1.510

Pour les autres pays elles sont insignifiantes.

Au total en 1933 : 8.689 quintaux, en 1934 : 7.783.

Le Congrès de Brive, nous le verrons plus loin, a attiré notre attention sur les débouchés intéressants que représentent : la Suisse, la Belgique et les Pays Scandinaves.

Colonies	1933	1934
Algérie	11.423	11.417
Maroc	1.343	1.875
Tunisie	1.830	1.351

Très faibles pour les autres Colonies.

Ces tableaux montrent qu'à part quelques exceptions nous avons virtuellement perdu les marchés étrangers et en outre, montrent l'importance non négligeable, déjà soulignée, des marchés de nos possessions d'outre-mer. Nous voyons donc la nécessité d'un effort pour l'amélioration de la qualité dont nous avons indiqué les points essentiels au sujet de l'étude de la valeur marchande des châtaignes.

Pays concurrents. — Chiffres moyens en quintaux des années 1933 et 1934 :

Pays Importateurs	Pays de provenance		
	Italie	Espagne	France
Etats-Unis	70.000	15.000	
France	35.000		
Hongrie	25.000		
Brésil	20.000		
Suisse	15.000		1.000
Autriche	15.000		
Canada	10.000	3.000	
Grande-Bretagne	6.000	1.000	4.000
Allemagne	4.000		
Belgique	3.000		500
Argentine	1.000		

La conquête des débouchés extérieurs ne peut se faire qu'en concurrence avec l'Italie et l'Espagne, donc deux pays pauvres à prix de revient réduit. C'est surtout le marché intérieur qui doit constituer le débouché essentiel de notre production : il faut lui assurer une protection suffisante :

Droit de douane français : 15 francs par quintal. Cette protection ne peut compenser les différences de prix de revient entre les produits français et étrangers. Devant l'augmentation de nos importations et la diminution de nos exportations, il a fallu renforcer ce droit de douane par des mesures complémentaires : contingentement (décret du 16 octobre 1932) et obligation pour l'importateur d'acheter une quantité égale de marrons français.

Observations :

1° Nécessité d'une protection très souple pour être en mesure de riposter aux manœuvres de gouvernements étrangers dotés de pleins pouvoirs en matière économique ;

2° Limitation quantitative des importations ;

3° Difficulté d'obtenir par le droit de douane avec la souplesse désirable, la réduction quantitative des importations.

Le contingentement est un moyen de défense exceptionnel qui paraît le moins mauvais. La protection présente est-elle suffisante ? dans l'état actuel de notre production il n'est pas question de réduire les contingents, il serait préférable, a-t-on proposé, de relever les droits de douane.

L'Industrie des marrons de confiserie.

Le marron glacé est connu depuis plus d'un siècle. Cette fabrication a été industrialisée en Ardèche il y a 50 ans par la Maison Faugier, Sérady et C^ie^ (« Marrons glacés de l'Ardèche »). Jusqu'à ces dernières années elle est restée en grande partie ardéchoise, 6 usines en Ardèche confisent le marron, leur consommation est d'environ 750 tonnes de marrons frais. En France il y a une cinquantaine

de fabricants ; la consommation en 1934 fut de 21.000 quintaux (seulement 6.100 furent fournis par le marché français.

Evolution.

Depuis une trentaine d'années, la production française a beaucoup évolué : les années de 1924 à 1930 ont été celles de plus grande production ; depuis il y a un léger ralentissement provoqué par une moindre demande à l'exportation. Le marché français reste toujours bon et est en progression surtout en ce qui concerne les produits annexes (crème et pâte de marrons).

Variétés de confiserie.

Celles qui conviennent le mieux sont la Sardonne et le Marron Vincent (Bouche rouge et Combale non cloisonnée peuvent être utilisées).

Qualités d'un bon fruit à confire.

Il doit avoir une belle forme, une bonne tenue, c'est-à-dire une texture assez résistante pour éviter que le fruit se casse. Pas de jumeaux, qui ne donnent que des demi-marrons ; une épluchure assez épaisse, sans rides pénétrant dans la chair, pouvant être enlevée sans abimer le fruit.

La grosseur type et régulière (triage) est de 62 fruits au kilo au maximum (pas moins de 60 au kilo pour les grands fruits, pas plus de 62 pour les petits fruits). Ce calibrage est imposé aux importateurs italiens. Les marrons doivent être exempts de fruits plats ou véreux et provenir de la même région : pour avoir la même maturité, ce qui est important pour la cuisson. D'autre part, il faut des

fruits susceptibles de se conserver longtemps (au moins 1 mois à l'état nature).

Technique de fabrication.

La fabrication du marron confit ou glacé est la même puisque le marron une fois confit, pour être glacé, est enrobé dans une pellicule très fine de sucre qui lui donne comme un vernis brillant rappelant la glace. Il s'agit d'éplucher les fruits, les cuire et leur faire absorber suffisamment de sucre pour qu'ils se conservent assez longtemps et soient consommés avec toutes leurs qualités.

1° Décorticage des fruits bien calibrés et bien triés, soit à la maison, soit à la machine à décortiquer ;

2° Lavage des fruits provoquant un deuxième triage : les fruits en mauvais état surnagent ;

3° Enlèvement de la deuxième peau ; opération délicate, car il faut conserver les fruits entiers. Deux procédés :

a) Epluchage à la machine, dite « Parmentière », analogue à celle qui sert à éplucher les pommes de terre ; on enveloppe ensuite le fruit dans du papier spécial ou de la gaze et cuisson lente, afin de ne pas casser les fruits.

b) Cuisson après lavage, et épluchage à la main.

4° Cuisson : que ce soit par l'un ou l'autre procédé, elle est très délicate. Il faut un fruit cuit à point, tendre, mais assez ferme pour réduire les déchets au minimum ; cependant la casse est rarement inférieure à 20 % après épluchage.

5° Confiserie. — Les fruits cuits à point sont mis dans des récipients et arrosés avec un sirop de sucre léger, parfumé à la vanille. On les chauffe lentement et progressivement jusqu'à concentration désirée du sirop et que les marrons en soient convenablement nourris. Refroidir.

6° Glaçage. — Retirer les marrons le lendemain, faire recuire le sirop et verser à nouveau sur les marrons, continuer ainsi toutes les 24 heures pendant 4 jours, en ayant soin de donner à la dernière cuisson du sirop le degré de perlé.

Au cours de ces diverses manipulations il s'est cassé beaucoup de fruits, au minimum 50 % depuis le départ. Il faut environ 250 kilos de marrons crus pour obtenir 100 kilos de marrons entiers confits et glacés.

Dérivés.

Les débris d'épluchure et de confiserie précédents servent à préparer :

Crème de marrons d'une très grande consommation.

Les débris broyés, sont réduits en pâte très fine, mêlés à du sirop, concentrés par une chauffe convenable et mis en boîtes qui sont fermées et pasteurisées.

Pâte de marrons. — Employée par les pâtissiers et les confiseurs pour la confection d'entremêts sucrés, la fourrure de chocolats ou bonbons. Il ne doit entrer dans sa composition que du marron confit à fond. En boîtes métalliques stérilisées.

Marrons confits au sirop plutôt destinés à l'exportation. Ce produit est trop peu connu, il a les mêmes qualités et la même saveur que le marron glacé. Avantage d'être toujours plus moelleux et plus juteux. En boîtes métalliques ou pots de verre stérilisés ; conservation illimitée.

Voici d'après Tricaud une manière de les préparer :

Pour obtenir 3 kilos de marrons confits, prendre 2 k. 500 de beaux marrons à peau mate et soyeuse et très

pesants. Après les avoir épluchés, les plonger dans une bassine contenant suffisamment d'eau pour qu'ils nagent. Chauffer alors, en maintenant une chaleur douce pendant les dix premières minutes, pour que les marrons s'échauffent lentement, faire bouillir pendant 25 minutes : les marrons sont bien cuits lorsqu'ils s'écrasent sous une légère pression du doigt, sans toutefois se désagréger dans la bassine.

Verser le tout dans un autre récipient et, après avoir retiré la pellicule qui recouvre l'amande, mettre les marrons sur un tamis pour les essorer. Ecraser la chair très finement pour la réduire en purée.

Préparation du sirop : prendre un poids de sucre égal à celui de la pulpe préalablement pesée, ajouter une quantité suffisante d'eau à raison de 150 cc. par kilo de sucre et une gousse de vanille (ou 30 cc. de kirsch ou de rhum par kilo). On peut réduire la quantité de sucre à 500 gr. par kilo de pulpe pour conserver 15 jours et à 750 gr. pour conserver 1 mois.

Mélanger la pulpe et le sirop, en versant ce dernier peu à peu et en agitant constamment pour éviter les grumeaux. Remettre ce mélange dans la bassine et faire cuire en commençant à feu doux ; au moment de l'ébullition, agiter et laisser bouillir 15 minutes. Mettre enfin dans des récipients pouvant fermer hermétiquement, en ayant soin de laisser refroidir 5 ou 6 jours.

Châtaignes confites. — Blanchir les châtaignes et les faire cuire à l'eau comme précédemment ; elles sont ensuite plongées dans l'eau froide, égouttées et laissées refroidir pendant une heure.

Préparer un sirop à raison de 300 cc. d'eau pour 1 kilo de sucre. On peut mettre un peu de vanille pour parfumer. Lorsque le sirop est bien épais y plonger les marrons

un à un et laisser bouillir un peu, retirer alors du feu et laisser refroidir. Le lendemain remettre sur le feu et amener doucement à l'ébullition, laisser cuire à petit feu une demi-heure. Retirer les marrons avec soin pour ne pas les écraser et les placer dans des récipients appropriés, le sirop préalablement bouilli est versé sur ces derniers.

RECOLTE ET CONSERVATION DES CHATAIGNES

I. — Récolte.

Pour fructifier convenablement, le châtaignier demande un été chaud et sec ainsi qu'un automne également chaud mais un peu pluvieux. Cette récolte se fait en octobre et dans la première quinzaine de novembre pour le centre. Dans certaines variétés, les cupules s'ouvrent sur l'arbre et laissent, à maturité, tomber les fruits qui sont ramassés. Parfois la cupule s'ouvre en octobre et le fruit médian tombe, on ramasse et on vend immédiatement ; un peu plus tard on fait tomber, avec une perche, les cupules contenant les fruits latéraux : on met ces cupules au pied d'un arbre et on prend au fur et à mesure les châtaignes qui peuvent se conserver jusqu'en février si on les garantit des gelées. Dans le centre on laisse un peu à la pluie pour pouvoir en extraire plus facilement les châtaignes latérales.

Dans certaines contrées on gaule les arbres, ce qui risque de les endommager (écorce, bourgeons, fruits avant mâturité). On gaule parfois avant mâturité. Le fruit mûrit dans les enveloppes, pour l'extraire il faut le battre avec un bâton ; les fruits sont ensuite mis en sac et placés sous un hangar ou un endroit sec et aéré, où ils sont étendus et remués, puis on les laisse un ou deux mois pour les amener à mâturité. Parfois exposition au soleil sur des claies 7 ou 8 jours, puis on rentre dans un local sec ; on trie ensuite les gros fruits et les moyens pour la vente.

II. — Conservation.

Les producteurs et les expéditeurs cherchent à écouler le plus rapidement possible la récolte à l'état frais et à laisser les pertes et déchets à la charge du consommateur. Seule la châtaigne blanchie et décortiquée assure la conservation d'une saison à l'autre.

Ce sont surtout les variétés précoces qui s'altèrent et se piquent, les variétés tardives se gardent mieux.

a) *Conservation à l'état frais.* — Mises à la cave elles fermentent et pourrissent vite.

1° Immédiatement après la cueillette, les châtaignes sont rentrées dans un local sain et aéré (grange) à l'abri de la chaleur ou de la gelée, et déposées en tas d'une faible épaisseur. Pour empêcher l'échauffement et leur permettre de se « ressuyer » on les remue de temps en temps (conservation des fruits tardifs jusqu'en janvier-février).

2° Lorsqu'on veut les conserver fraîches quelque temps, on les entasse avec leur cupule dans un endroit aéré. Celles-ci sont mises ensuite dans un endroit sec et recouvertes de 20 à 25 cm. de feuilles.

Pour les garder jusqu'en mars, avril, on place les cupules avec leurs fruits dans une cavité de 70-80 cm. en sol sec, et tapissée d'un revêtement de 10 à 15 cm. de feuilles sèches. On recouvre avec 20 ou 25 cm. de feuilles.

3° Il existe plusieurs autres procédés de conservation. Ainsi on fait « ressuyer » les châtaignes et d'autre part on sèche des feuilles vertes au soleil. Après triage, les fruits sont placés sur un lit de feuilles au fond d'une caisse ou d'un tonneau, en alternant ensuite jusqu'à ce que le récipient soit entièrement plein, puis on ferme et on place dans un endroit à l'abri de l'humidité et du froid (on peut conserver ainsi jusqu'en avril-mai).

Dans certaines campagnes on trempe les châtaignes fraîches dans l'eau pendant parfois une semaine, en changeant l'eau tous les jours ; puis on les laisse sécher au soleil et au grand air. On les place ensuite sur un plancher dans un local sain et à l'abri de la gelée, pas trop sec. L'immersion détruit les larves, les fruits gardent leur saveur.

Dans un autre procédé les châtaignes sont mises dans un grand cuvier avec de l'eau froide, on laisse tremper 15 à 20 heures, on retire, on laisse sécher à l'ombre ou au soleil, à chaleur modérée. Ensuite on dispose par lits avec du sable sec. Les châtaignes ainsi traitées peuvent se garder longtemps.

Procédé de Naples : pour les marrons destinés aux confiseries. Les marrons sortant de la cupule sont mis à tremper 8 à 15 jours dans une eau brune, acide, renfermant le tannin de l'écorce, ayant servi dans une opération précédente ; on les laisse se ressuyer, on essore et on met en sacs. On pourrait se contenter après récolte et ressuyage de stratifier les fruits dans du sable, ni trop sec, ni trop humide à l'abri de la gelée.

b) *Conservation par dessiccation.* — Ces différents procédés de conservation à l'état frais montrent l'intérêt que porte le producteur à conserver le plus longtemps possible les châtaignes saines et obtenir ainsi des prix de vente élevés. On emploie la dessiccation lorsqu'on veut les conserver toute l'année. Au XVI^e^ siècle, Olivier de Serres préconisait déjà la dessiccation à l'aide d'air chaud mélangé de fumée. Elle peut se faire dans des fours à température assez basse pour ne pas altérer l'amidon. Dans les campagnes on effectue cette opération dans le « *Clédier* », chambre carrée, assez haute ; à 2 m. du sol, on établit un clayonnage. La

partie supérieure de la pièce est percée de 5 petites fenêtres, destinées à établir un courant d'air, et d'une porte pour accéder sur la claie. Des ouvertures sont ménagées dans le toit pour évacuer la fumée. Sur la claie on place 3 ou 4 sacs de châtaignes et dessous on fait du feu avec du gros bois et de façon à avoir une combustion lente (chaleur sans trop de flamme). Par cette opération du « *boucanage* » ou « *enfumage* », les châtaignes perdent leur eau de végétation, elles « *suent* ». Après cela laisser éteindre le feu, transporter les châtaignes sur un des côtés de la claie, remettre de nouvelles châtaignes, les recouvrir avec celles qui ont déjà « *sué* » et entretenir un feu doux pendant 2 ou 3 jours. On déplace le foyer pour répartir uniformément la chaleur. Après quelques jours, on retourne les châtaignes et on recommence à les chauffer jusqu'à ce qu'elles soient sèches, elles se dépouillent alors facilement de leur enveloppe par simple froissement des fruits dans la main.

Un procédé préférable est employé en Espagne : les châtaignes sont placées sur trois étages superposés, quand celles du bas ont suffisamment « *sué* », on les monte successivement sur les deux autres où elles achèvent de se dessécher à une plus douce chaleur. Ces procédés sont très délicats et nécessitent une surveillance constante.

On utilise également des séchoirs industriels et mobiles.

Les châtaignes séchées dans leur coque constituent les châtaignes sèches, on peut les conserver ainsi en bon état en ne les décortiquant qu'à mesure des besoins (« *débouei-radour* »).

Les châtaignes décortiquées constituent les « châtaignes blanches ». — Cette opération de nettoyage ou blanchiement s'effectue parfois en marchant sur les châtaignes avec des chaussures ou patins, nommées « soles », dont la se-

melle, très épaisse, est munie de lames métalliques dentées en scie ou avec des sabots munis de gros clous ou avec un pilon dans un mortier de bois. Parfois les fruits sont mis dans des sacs, battus avec des masses munies de dents en bois dur et on les frappe contre un tronc d'arbre, parfois recouvert d'une peau de mouton. En Ardèche, les châtaignes sortant du four, sont apportées dehors et 4 hommes munis d'une « *pise* » : morceau de bois carré et clouté muni d'un manche recourbé, frappent dessus de la même façon qu'avec un fléau à blé.

Dans certaines contrées, elles sont pilées, sèches, par les chevaux.

Les châtaignes ainsi blanchies, sont vannées, criblées et mises dans des toiles propres. Un grand progrès a été accompli par l'emploi de décortiqueuses-calibreuses.

La dessication réduit le volume de 1/5e environ et le poids de près de moitié. Les châtaignes sèches, nommées parfois « *castagnons* », bien préparées, se conservent longtemps si on les garde en local sec et si on les passe de temps en temps au four pour les préserver des bruches.

Ces châtaignes sèches se consomment de la même façon qu'à l'état frais et servent à préparer la farine.

LES PARASITES DE LA CHATAIGNE

D'après l'article que nous avons publié avec le Professeur A. Guillaume sur « la protection des châtaignes contre les insectes et les champignons parasites » (1) ; la production des châtaignes dans notre pays a beaucoup diminué depuis cinquante ans et les causes de cette diminution sont dues :

a) A la maladie de l'encre qui a sévi avec intensité dans nos belles châtaigneraies ;

(1) *Bulletin des Sciences Pharmacologiques*, année 1941.

b) A la négligence de la culture ;

c) Au manque de précautions à la récolte d'un fruit très altérable et difficile à conserver sain pendant longtemps: il en résulte qu'une partie de la récolte est détruite chaque année par les parasites.

Les altérations de la châtaigne qui nuisent le plus à sa conservation sont dues :

D'une part, à 2 insectes différents : la larve d'un charançon (coléoptères) : *Balaninus elephas,* appelé « petit ver des châtaignes et la chenille d'un papillon : le carpocapse ou pyrale de la châtaigne, très voisin du carpocapse des pommes : *laspeyresia splendana ;* d'autre part, à un champignon, le *sclerotinia pseudo-tuberosa,* produisant la « pourriture noire » ou « nerume » des châtaignes.

1° Les deux insectes évoluent dans le fruit pendant leur période larvaire et présentent une similitude parfaite.

a) Les adultes pondent du 15 juillet à octobre, soit dans le péricarpe du fruit (Balanin), soit à la base des ovaires avant la formation du fruit (carpocapse) ;

b) La larve ou la chenille dévorent la partie amylacée de la châtaigne.

La larve du charançon a une tête brune, le corps blanc, légèrement arqué et globuleux, apode ; sortie du fruit, elle se déplace par des mouvements de reptation. La chenille du carpocapse a l'aspect bien connu du ver des pommes : tête rougeâtre, corps allongé, jaunâtre, pattes thoraciques et abdominales ; hors du fruit elle se déplace d'une façon très agile.

Quarante jours environ après la ponte, elles sortent du fruit par un orifice circulaire pour s'enfoncer dans le sol pour la nymphose qui dure quelques semaines. Ainsi donc, ces larves ou chenilles non seulement détruisent une partie de l'intérieur des châtaignes, mais de plus, par leur

trou de sortie elle facilitent à l'intérieur le développement de micro-organismes non spécifiques qui entraînent une altération profonde du fruit.

2° Le nérume est une infection cryptogamique qui s'effectue surtout par le petit orifice des styles : elle est caractérisée par la coloration brune des châtaignes malades et surtout par la saveur désagréable qu'elles prennent après cuisson. La maladie se produit à l'automne sur les châtaignes séjournant à terre. Ainsi donc, la période critique, au point de vue sanitaire, pour les châtaignes, est celle qui suit la récolte et où larves et moisissures, en se développant, altèrent l'intérieur du fruit comestible.

Traitement.

A) *Visant à réduire les dégâts au moment de la récolte :*

a) Pour la conservation des châtaignes on a préconisé soit l'emploi du froid : conservation dans des stations frigorifiques à +1, +3, e = 75-80 %, ce qui permet d'éviter la dessiccation, de réduire l'activité des larves, de prolonger la durée de conservation ; le stockage des châtaignes permettant d'en régulariser la vente et d'assurer la distribution à mesure des besoins du marché et à l'époque la plus favorable. Ce procédé, qui peut être utilisé dans le commerce et l'industrie, ne peut l'être à la ferme, c'est-à-dire chez les producteurs.

Soit simplement par séchage ou séchage et « décortiquage » (châtaignes blanchies), mais ce traitement ne peut être généralisé à toute une récolte ; soit encore, pour éviter la moisissure du nérume notamment, à exposer les châtaignes au grand air, à l'abri de la pluie, pendant trois semaines environ, sous un hangar. Mais ce procédé est insuffisant et ne joue pas quand les fruits sont atteints par

les larves d'insectes. Actuellement le producteur tient beaucoup à écouler rapidement sa récolte à l'état frais (ce qui est plutôt un désavantage pour lui ; la vente à l'arrière saison étant en général plus lucrative) laissant pertes et déchets à la charge du consommateur.

b) Pour la désinfection des fruits, on a d'abord préconisé l'emploi du sulfure de carbone, mais trop onéreux et dangereux. Le triage des fruits au moyen de l'eau. En Italie le trempage dans l'eau pure ou additionnée d'un antiseptique (chloramine) est couramment employé. En France les recherches furent faites à l'aide de produits chimiques dont l'emploi ne présente pas les mêmes inconvénients que les bains de trempage ; le Professeur P. Vayssière, assisté d'un pharmacien, ingénieur agronome : P. Lepesme, précisa le toxique et la technique à adopter, avant l'expédition des fruits pour l'Amérique notamment, dans les stations de désinfection sous vide partiel, de nos trois grands ports : Le Havre, Bordeaux, Marseille, avec utilisation d'une part d'oxyde d'éthylène, d'autre part de bromure de méthyle.

1° Avec 100 gr. d'oxyde d'éthylène additionnés de 300 grammes de gaz carbonique par m^3 et un vide de contact de 20-40 mm. pendant 2-3 heures ; les insectes meurent rapidement, mais le prix du traitement est assez élevé ;

2° Avec le bromure de méthyle, il fut reconnu que l'emploi des vapeurs de 50 gr. de Bromure de méthyle par m^3 pendant trois heures avec un vide d'exposition de 20 mm. provoquait la mortalité totale après quarante-huit heures des insectes dans les châtaignes. Les avantages du bromure de méthyle sur l'oxyde d'éthylène sont les suivants:

Produit plus actif sur les insectes, très peu soluble dans l'eau, très volatil, ininflammable et peu toxique pour

l'homme et ne donnant aucune saveur désagréable à la châtaigne qui peut être ingérée sans inconvénients.

Jusqu'alors le bromure de méthyle était préparé uniquement pour ses usages industriels : emploi comme extincteur d'incendie, dans la technique frigorifique, dans l'industrie des couleurs. Alors il n'était pas nécessaire de l'avoir pur, ses impuretés, notamment HBr, étant sans inconvénients. Au contraire elles sont incompatibles avec son emploi comme insecticide. Or, actuellement, l'industrie prépare du bromure de méthyle pur à 99,50 %, exempt d'acide bromhydrique, et par suite insoluble dans l'eau, qui peut être utilisé en grand en agriculture où il est considéré par certains comme un produit d'avenir pour la désinsectisation des denrées.

Il serait désirable qu'une technique pratique avec ce nouvel insecticide, puisse être mise au point rapidement pour son utilisation dans les régions même de production.

B) *Visant surtout à préserver les récoltes futures d'attaques par insectes :*

a) Les pulvérisations arsenicales ne peuvent être utilisées en France, car les châtaigniers ne sont pas cultivés en plantations régulières comme le sont les autres arbres fruitiers, et des difficultés matérielles empêcheraient le traitement : hauteur des arbres, dépenses.

b) Par contre les procédés culturaux pourraient donner de bons résultats :

Les mesures de propreté : taille régulière des arbres, nettoyage soigné du sol de la châtaigneraie : suppression des herbes, de façon à pouvoir ramasser chaque jour, et le plus complètement possible, tous les fruits trouvés, car tous les marrons véreux, laissés sur le sol sont rapidement abandonnés par larves ou chenilles qui s'enfoncent en terre

pour la nymphose, pour ressortir au printemps suivant, sous forme d'insectes parfaits. Il a été préconisé de cultiver le sol sous les arbres pour gêner l'évolution des larves. C'est une excellente idée : Tricaud avait conseillé à cet effet, l'utilisation du genêt ; avec le Professeur Guillaume nous avons proposé le lupin, plante calcifuge comme le châtaignier, par conséquent se développant dans les mêmes terrains et des essais de culture du lupin (essais préliminaires, car nous n'avons pu disposer de graines en quantité suffisante) ont été engagés cette année même, au printemps, dans des pépinières de châtaigniers et suivant nos indications :

1° Par M. le Directeur des Services Agricoles de l'Ardèche, en deux endroits : au domaine du Pradel (propriété d'Olivier de Serres), à Lalevade ;

2° Par M. Marion, ingénieur horticole, dans les pépinières de châtaigniers japonais, à Brive ;

3° Enfin par M. Tricaud, dans ses pépinières du Limousin, à Aix-sur-Vienne, près de Limoges.

Très souvent on pratique le choix de marrons dans la châtaigneraie et on enfouit plus ou moins tous les déchets sous prétexte de fumer le sol. Or ces opérations favorisent la conservation des parasites et préparent les invasions ultérieures. Il serait plus rationnel d'éloigner de la châtaigneraie tous les produits de ramassage et de n'opérer le triage que plus tard sur terre battue ou sur une aire cimentée, afin d'entraver la pénétration des larves dans le sol et, par suite, de favoriser leur destruction rapide. Mais pour tous ces travaux nécessaires à la lutte contre les parasites des châtaigneraies, il faut de la main-d'œuvre : Vayssière en 1938 avait proposé la constitution de Syndicats de défense permettant l'entretien d'équipes communes d'ouvriers agricoles chargés d'effectuer ces travaux.

Actuellement dans la période critique que nous traversons, alors que tous les regards sont tournés vers l'agriculture, nous avons préconisé avec M. le Professeur Guillaume, la constitution de ces équipes à l'aide de jeunes sans travail auxquels on pourrait adjoindre des Compagnons de France et des jeunes gens des Chantiers de Jeunesse. Et nous ajoutions qu'il serait souhaitable de voir les pharmaciens de campagne, faisant partie des Syndicats de défense, prendre l'initiative de tels groupements, qu'ils dirigeraient dans un secteur bien déterminé, ne fut-ce que pour donner l'exemple et entraîner la masse des producteurs à les suivre.

c) Malgré les précautions prises, des larves ou des chenilles pourraient échapper à la destruction et donneraient au printemps suivant des adultes, lesquels contamineront les fruits : d'où nécessité de désinfecter le sol. En France on pourrait utiliser la chaux vive ou la cyanamide calcique bien que les châtaigniers soient calcifuges. En somme, donc, pour protéger nos châtaignes des parasites lors de la récolte, deux moyens complémentaires s'offrent à nous :

1° La désinfection de la récolte de l'année à l'aide du bromure de méthyle, qui paraît être l'insecticide de choix et permettra de réduire considérablement le nombre de châtaignes véreuses ou noircies ;

2° L'application dans les châtaigneraies des mesures ci-dessus, destinées à détruire les larves d'insectes avant la nymphose dans le sol, c'est-à-dire au moment de la chute ou de la récolte des fruits, et cela en vue de la protection des récoltes futures.

LES CONGRES DU CHATAIGNIER

Nous les passons en revue ici en donnant simplement un aperçu sur l'ensemble des questions traitées au sujet du châtaignier. Ils sont au nombre de trois actuellement : Congrès de Limoges de 1910, de Brive 1924, d'Aubenas 1935 et donnent les comptes rendus des conférences et discussions faites au cours de ces journées.

1° Congrès de Limoges des 29, 30 et 31 octobre et 1er et 2 novembre 1910

Tenu par la Société Gay-Lussac : « L'Arbre et l'Eau » et réservé à la Châtaigne et au Châtaignier :

« Considérant le dommage que la destruction et la disparition du châtaignier causent aux populations rurales de nombreuses régions françaises ;

« Considérant le profit que ces populations pourraient retirer de la défense et de la reconstitution rationnelle et méthodique des châtaigneraies ;

« Emet le vœu ;

« Que soient prises toutes mesures propres à encourager la reconstitution des châtaigneraies. »

Le président du Congrès, L. Mangin, fait tout d'abord un exposé sur « le Châtaignier et sa crise ». *La première partie est consacrée à l'historique du châtaignier, sa culture, ses variétés.*

La récolte de 1902 fut de 3.330.000 quintaux, d'une valeur de 24 millions ; en Italie elle fut de 3.000.000 de quintaux, d'une valeur de 30 millions. Il suffirait en France d'un léger effort, accompagné d'une sélection bien comprise, pour obtenir des produits analogues à ceux qui

supplantent les nôtres sur les marchés d'Europe. Dans les châtaigneraies bien plantées et soignées, le revenu varie de 5 à 15 % du capital engagé. Le châtaignier est un arbre fruitier et doit être traité comme tel.

Mangin montre ensuite l'utilité de la conservation des châtaignes. soit par le procédé de Naples, soit par dessiccation; puis l'importance des châtaignes dans l'alimentation humaine et animale, ainsi que l'utilisation industrielle du châtaignier pour son bois et son tannin. La multiplication des usines à extrait a provoqué le déboisement de 60.000 hectares, et annuellement 1.400 hectares. Il ne faut pas entraver une industrie florissante, mais provoquer la replantation et augmenter notre réserve de châtaigniers.

Il termine par une étude sur la maladie de l'encre, qu'il présume provoquée par le *mycelophagus castaneœ*, champignon qui détruit la mycorhize de la jeune radicelle. Il préconise l'emploi des châtaigniers exotiques comme porte-greffes (essais de Prunet).

Mangin conclut en précisant ce qu'est la crise du châtaignier. Les défrichements (maladie, extraits tanniques) ont eu lieu dans 30 départements; une vingtaine accusent une plus-value. La crise ne sévit donc que dans une dizaine de ceux-ci et notamment dans le Massif Central (Ardèche, Corrèze, Lozère). Il faut une replantation méthodique (adaptation des variétés) et une sélection de bonnes variétés dans les pépinières.

Le chapitre suivant est consacré à la défense et à la reconstitution des châtaigneraies dans les départements les plus atteints.

Dans l'Ardèche, l'étendue des châtaigneraies va en diminuant du fait de la maladie de l'encre et d'une exploi-

tation inconsidérée pour la fabrication des extraits tanniques. Il existe 5 usines et 300 hectares disparaissent chaque année. La superficie des châtaigneraies était de 35.000 hectares en 1910. L'Ardèche marche à grands pas vers sa ruine et son dépeuplement. La défaillance économique du châtaignier est due au peu de valeur commerciale des châtaignes. Il est nécessaire de faire une sélection des belles variétés et de conserver le châtaignier à tout prix, soit par greffage des rejets de souche, soit par plantation de jeunes châtaigniers.

En Charente, la maladie de l'encre apparut en 1904 ; Prunet fit des essais dans ce département qui ont montré la résistance des châtaigniers du Japon.

Dans la Haute-Vienne, cette maladie sévit depuis 1890; les exigences d'une agriculture plus intensive font défricher les vieilles châtaigneraies dont le produit est jugé insuffisant par rapport à la valeur des terres, mais il reste nombre de terrains de valeur culturale médiocre qu'on pourrait utiliser pour de nouvelles plantations. Emploi de châtaigniers exotiques.

Dans le Cantal on comptait, en 1910, 13.000 hectares; la maladie de l'encre apparut en 1890. Depuis quelques années, l'exploitation prend une grande extension. Il y a deux usines de produits tannants à Maurs.

En Dordogne, Buffault fait remarquer que l'abandon et la dépréciation ont des causes d'ordre social : désertion des campagnes, manque de main-d'œuvre. En 1889, les châtaigneraies étaient évaluées à 76.000 hectares ; actuellement elles sont réduites à 52.000 hectares. Ce n'est que dans le nord et l'est du département que l'on continue à traiter les châtaigneraies en vergers (5.000 hectares actuellement).

Après ces études, la Commission présente les nouveaux ouvrages sur le châtaignier : celui de J.-B. Lavialle, instituteur à Arnac-Pompadour, « le Châtaignier ». Henri Blin, publiciste agricole à Asnières, a publié un « Manuel pratique de la Culture du Châtaignier » et F. Dechaux, président du Syndicat agricole de Benayes, « Châtaignes et Châtaigniers du Limousin ». La Commission cite en outre les essais de greffe de châtaignier sur chêne tentés par Binon à « La Caille » par Tigy (Loiret). « L'avenir dira si ces greffes sont assez durables pour entrer dans la pratique agricole. »

Le baron Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul présente un mémoire où, après l'étude des maladies, du dépérissement du châtaignier, il envisage la reconstitution des châtaigneraies par des espèces indigènes ou exotiques, ainsi que par la greffe sur chêne. Il propose de faire des essais sur le « *Castanea Vesca microcarpa* ».

Ce chapitre se termine par une étude de Ducourtieux, imprimeur à Limoges, intitulée « Le Châtaignier d'après les documents limousins ».

Le dernier chapitre est consacré à un « essai de classification du genre Castanea », par J.-B. Lavialle, qui nous a servi de base pour classer les variétés les plus intéressantes de notre pays.

Ce Congrès a eu le grand mérite de jeter le premier cri d'alarme sur la crise du Châtaignier, sa décroissance de production étant due à trois causes principales : la maladie, l'absence de culture, l'abattage pour la fabrication des extraits tanniques. Il a jeté les bases de la reconstitution des châtaigneraies en signalant l'intérêt de l'emploi des espèces exotiques et a émis les vœux suivants :

1° Que des mesures soient prises pour que des remè-

des pratiques pour combattre les maladies du châtaignier soient étudiés et immédiatement préconisés;

2° Assimiler le châtaignier aux autres essences forestières protégées par l'article 219 du Code forestier et ainsi le soumettre à la surveillance des Eaux et Forêts;

3° Accorder des dégrèvements importants aux terrains plantés en châtaigniers pour engager les propriétaires à conserver leurs châtaigneraies, qui sont une grande ressource pour la région;

4° Envoyer des plants de châtaigniers étrangers à des propriétaires intelligents, qui devraient fournir au préfet un rapport annuel sur les résultats obtenus, ce qui permettrait de signaler facilement un plant résistant.

2° Congrès de Brive des 8 et 9 novembre 1924 ou « *Premier Congrès National de la Châtaigne* » sous la présidence du Professeur Mangin.

Son but a été « d'étudier la situation actuelle de la culture du châtaignier en France, les moyens à employer pour reconstituer les châtaigneraies, les méthodes de lutte contre les maladies, l'utilisation rationnelle du bois et des fruits, ainsi que les débouchés offerts à ces derniers produits ».

La première séance est consacrée à la culture et aux maladies du châtaignier.

Après un compte rendu de Poher, Ingénieur des Services commerciaux du P.-O., sur la géographie commerciale du châtaignier, où il donne des indications intéressantes sur les châtaigneraies et la production de châtaignes dans les départements, J.-B. Lavialle fait une étude très détaillée sur le fruit du châtaignier et ses variétés

commerciales, qu'il décrit soigneusement. A la suite de quoi, le Congrès adopte les vœux suivants :

1° Que les variétés soient nettement définies et que le nombre en soit limité par une sélection judicieuse en vue d'une adaptation parfaite aux diverses régions et débouchés, dans le but d'augmenter le profit des producteurs et de satisfaire les desiderata du commerce;

2° Que ces variétés, bien déterminées et de bonne qualité, soient mises à la disposition des producteurs, dans les meilleures conditions possibles de prix, par les pépinières officielles ou privées;

3° Que, dans les cours d'enseignement post-scolaire, une part importante soit faite à l'arboriculture fruitière pratique, notamment à la culture rationnelle du châtaignier dans les régions les plus favorables à cette culture.

PRUNET, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, fait un rapport sur les châtaigniers exotiques et leur résistance à la maladie de l'encre. Pour éviter des mécomptes dans les pépinières il est bon d'avoir des semences de variétés sélectionnées, car il existe au Japon de nombreuses variétés de valeur inégale. En ce qui concerne leur acclimatation, les objections soulevées au point de vue de leur rusticité ne sont pas justifiées, car dans son pays d'origine il supporte des climats plus rigoureux et plus variés. Seulement il convient de les utiliser dans des stations favorables à notre châtaignier et non dans des conditions qui seraient déjà précaires pour ce dernier.

PRUNET confirme la résistance des châtaigniers exotiques à la maladie de l'encre et étudie la question de la greffe du châtaignier. Il rappelle que la greffe sur chêne ne peut rester qu'une curiosité botanique.

Le Congrès adopte les vœux suivants :

1° Il attire l'attention des producteurs sur l'intérêt qu'ils

auraient à propager les meilleures variétés commerciales par le greffage;

2° Ainsi que sur le choix judicieux des porte-greffes, adaptés aux diverses régions, en vue de la création de nouvelles châtaigneraies résistantes aux maladies;

3° Emet le vœu que des démonstrations pratiques de greffage, faites par des moniteurs professionnels, soient organisées dans les diverses régions productrices de châtaignes, en vue de l'éducation du producteur;

4° Que cet enseignement pratique du greffage soit introduit dans les cours d'enseignement post-scolaires agricoles.

Fleckinger, Directeur des Services agricoles à Tulle, précise les soins culturaux à donner aux châtaigniers et le Congrès : « signale aux agriculteurs les avantages sérieux qu'ils pourraient tirer de soins culturaux judicieusement donnés au châtaignier en vue de la production de fruits de choix, seule susceptible d'être rémunératrice, notamment par des travaux de culture, des applications d'engrais et des élagages appropriés. »

En ce qui concerne les maladies, le Docteur Feytaud, Inspecteur du Service phytopathologique du Sud-Ouest, passe en revue les insectes du châtaignier. Plusieurs rapports traitent de la maladie de l'encre : Fœx, Directeur de la Station centrale de phytopathologie et de parasitologie végétale, étudie les maladies cryptogamiques, en particulier et de façon complète, la maladie de l'encre, en faisant son historique, ainsi que l'*endothia parasitica*, et indique les moyens de lutte à notre disposition. Pétri, Directeur du Laboratoire Real Instituto Superiore Forestal de Florence, fait un intéressant rapport sur la maladie de l'encre en Italie et insiste sur la part prise par le *coryneum*. Mentionnons en outre une étude de MM. Duco-

MET et DUFRENOY sur la lutte contre la maladie de l'encre en France, où ils rappellent l'importance d'une lutte préventive.

A la suite de ces travaux, le Congrès émet les vœux suivants :

1° Que des études faites pour la recherche des moyens préventifs et de traitement des diverses maladies s'attaquant au châtaignier, notamment de la maladie de l'encre. soient poursuivies activement;

2° Que ces études soient orientées, en particulier, vers la détermination des variétés les plus résistantes aux maladies.

La seconde séance est consacrée à la récolte et à la conservation des châtaignes.

CAMPAN, Inspecteur des Services commerciaux du P.-O., fait un rapport sur la récolte, la conservation et la préparation de la châtaigne pour l'expédition et la vente et montre l'ntérêt de traiter la châtaigne sitôt après la récolte. Le Congrès adopte les vœux suivants :

1° Attire l'attention des agriculteurs sur la nécessité d'apporter les plus grands soins à la récolte et à la conservation de la châtaigne, notamment sur l'intérêt qui existe de ne pas laisser les fruits sous l'arbre;

2° Que les châtaignes soient criblées et triées par le producteur, dans le but d'éliminer les fruits trop petits, moisis et véreux et que le commerce tienne le plus grand compte à la vente de la qualité des produits qui peuvent ainsi lui être présentés.

SIGMANN montre l'intérêt de la conservation de la châtaigne par le froid. LE MONNIER étudie la question du séchage industriel des châtaignes (séchoirs à air chaud, séchoirs mobiles à gazogène). Les châtaignes ainsi traitées

sont aseptisées. Au-dessus de 80°, dans une atmosphère humide, il n'existe pas de spores qui puissent résister.

Le Congrès émet le vœu :

« Que la préparation de la châtaigne séchée soit répandue en France en vue de la conservation facile de ce fruit et de la fabrication d'une farine alimentaire susceptible de trouver des débouchés de plus en plus importants. »

Passier, de Juillac (Corrèze), présente une note sur le décorticage des châtaignes vertes par un appareil de son invention.

Le chapitre suivant est consacré aux marchés de la châtaigne :

Le marché de Paris offre un débouché considérable. Ce sont les marrons qui ont le plus de faveur. Concurrence italienne (les produits italiens atteignent les cours les plus hauts en raison de leur belle qualité). Le Congrès attire l'attention sur « l'intérêt qui s'attache à trier et à classer les fruits pour en assurer une bonne présentation dans un bon emballage ».

Le marché anglais est également intéressant. 6.489 tonnes ont été importées en 1923. Concurrence des « Marrons de Naples ». Le Congrès appelle l'attention des exportateurs sur la nécessité de maintenir le bon renom de nos produits sur le marché anglais, en n'y envoyant que des châtaignes saines, de qualité et de grosseur suffisantes, bien classées par types de grosseurs.

Les Etats-Unis ne sont pas à dédaigner, étant tributaires de l'étranger pour la presque totalité de ce fruit.

L'Italie nous intéresse plus comme concurrente que comme débouché.

En Allemagne nous exportions surtout des extraits tannants, mais beaucoup moins depuis la guerre 1914-18. Il y aurait un effort à faire pour reconquérir la place occupée en 1913.

Les marchés de Suisse, Belgique, Pays Scandinaves peuvent nous offrir des débouchés intéressants, étant tributaires de l'étranger.

La troisième séance est consacrée au bois de châtaignier et à ses usages industriels.

Le Congrès rend hommage à l'œuvre accomplie par le Syndicat des Fabricants d'extraits tanniques pour la reconstitution de nos châtaigneraies.

Après un rapport de MM. Chaluleau et Marre sur le développement des châtaigneraies en France, dans lequel les auteurs proposent de greffer des châtaigniers du pays par des greffons de châtaigniers exotiques pour hâter la multiplication des semences de châtaigniers exotiques et provoquer ainsi la constitution de nombreux centres d'expérimentation, Mangin traite de la reconstitution des châtaigneraies par les plants de châtaigniers exotiques, mais :

1° Difficulté de se procurer des semences;

2° Défaut de coordination et de méthode des essais entrepris.

La séance se termine par un rapport de Donati, Professeur d'agriculture à Bastia, sur les châtaigneraies en Corse, et par le vœu suivant :

« Que dans les écoles d'agriculture de l'Etat, l'utilisation de la châtaigne pour l'alimentation du bétail soit étudiée methodiquement et comparativement avec celle des autres produits fourragers. »

Après le Congrès de Limoges, ce Congrès de Brive a fait le point de la situation de la culture du châtaignier en

France et insiste sur l'importance des soins culturaux, de la sélection des variétés intéressantes par greffage. Il déplore le manque de coordination dans les essais entrepris pour la culture des châtaigniers exotiques. Il a eu le grand mérite de montrer l'intérêt des marchés étrangers et, de ce fait, devant la concurrence italienne notamment, l'importance des procédés de conservation et l'effort à faire pour une belle présentation de nos produits.

Loi du 6 décembre 1928 concernant les châtaigneraies.

Article premier. — Précise que tout exploitant désirant abattre plus de 20 châtaigniers doit en faire une déclaration par écrit au Préfet au moins un mois avant l'abatage avec :

le lieu de la coupe,

le nombre d'arbres à abattre,

si la maladie de l'encre existe dans la châtaigneraie.

L'exploitation des taillis est exempte de toute déclaration.

Article 2. — Dans les cas prévus à l'article premier, l'abatage reste libre sous réserve des conditions suivantes :

1° Chaque châtaignier abattu sera remplacé, soit par un rejet de la souche, soit par un sujet nouveau qui devra être planté avant l'expiration de la deuxième année qui suivra l'abatage;

2 Le pâturage des chèvres est interdit pendant trois ans dans les plantations nouvelles et dans les châtaigneraies en voie de reconstitution.

Article 3. — Les châtaigneraies où la maladie de l'encre aura été constatée sont exemptes des dispositions de l'article 2, mais l'exploitant devra se conformer aux pres-

criptions du Service chargé de la défense contre la maladie.

Article 5. — Les dispositions de l'article 5 de la loi du 16 août 1913, accordant des subventions en argent et en nature, sont applicables aux châtaigneraies.

Article 6. — Les Offices agricoles départementaux peuvent accorder des encouragements à la constitution de pépinières, distribution gratuite de plants, etc...

3° Congrès d'Aubenas (Ardèche), 25-27 otobre 1935
« *Congrès Méditerranéen du Châtaignier* »
sous la présidence du Docteur Astier

Son but a été exposé par Ginet, secrétaire, Directeur des Services agricoles de l'Ardèche :

« Il ne peut être question de restituer au châtaignier son empire d'autrefois, mais il est utile d'en prévenir la décadence en jetant les bases de l'amélioration de sa production fruitière. »

Le Docteur Astier a précisé que « le Congrès réservera à dessein la partie forestière et limitera ses travaux à l'étude de l'arbre fruitier et de ses destinées industrielles ».

a) *Culture du châtaignier.*

Une première partie, consacrée à « l'histoire naturelle du châtaignier », dans laquelle sont rappelés notamment les caractères des espèces exotiques, fait l'historique de leur introduction et de leurs essais, qui ont confirmé leur résistance à la maladie de l'encre.

Une série de monographies départementales précise l'état de la culture du châtaignier dans les départements

méditerranéens; l'Ardèche vient en tête avec 30.000 hectares, après en avoir compté 58.000.

Sous la rubrique « Culture du Châtaignier », divers rapports sont très intéressants.

Rigotard, dans son étude des « terres à châtaigniers de l'Ardèche », fait remarquer que « la légende du châtaignier exclusivement calcifuge doit être considérée comme erronée, du moins pour certaines variétés ». On trouve en Ardèche des sols de Ph = 7,5 assez bien pourvus en calcaire où le châtaignier végète bien. Il conclut en disant que « si le châtaignier végète mal parfois, c'est qu'il a faim et soif », ayant épuisé pendant des siècles la faible couche de terre située sur la roche mère, aidé en cela par la chaleur, la sécheresse et les pluies torrentielles qui entraînent les sels nutritifs.

b) *Maladies du châtaignier.*

Plusieurs rapports traitent de la pathologie du châtaignier.

Dufrenoy, Directeur de la Station de Pathologie végétale de Bordeaux, rappelle les caractères de la maladie de l'encre.

Fœx, Directeur de la Station centrale de Pathologie végétale, résume l'état actuel des connaissances sur les maladies cryptogamiques des châtaigniers. Il étudie en outre de façon détaillée la « brûlure du châtaignier due à l'*endothia parasitica* », qui fait de grands ravages aux Etats-Unis. Notre châtaignier est tout aussi sensible que l'espèce américaine à cette maladie. Aussi, par un décret du 21 mars 1921, des mesures sévères ont été prises pour éviter l'introduction de ce parasite. Cette documentation est complétée par un rapport du Docteur Poutiers, Inspecteur régional du Service de la défense des végétaux

de Marseille, sur les « parasites animaux du châtaignier ».

Max Couderc, hybrideur à Aubenas, fait « l'historique des recherches et travaux effectués en Ardèche pour la lutte contre la maladie de l'encre », qui a été importée en 1875 à Aubenas par des plants venant des Pyrénées. La lutte n'est possible que par la culture de châtaigniers exotiques. Aussi, en 1918, G. Couderc donna une vive impulsion à la question en obtenant l'envoi d'une mission en Extrême-Orient pour rechercher des types de châtaigniers. Il créa aussi le champ d'expériences dit de Lazuel (Ardèche), qui comporte environ 500 arbres de diverses espèces et variétés. En particulier :

Castanea mollissima,

Castanea crenata du Japon, variétés *Shiba guri* et *Tamba guri.*

Ces essais seraient complétés utilement en se procurant d'autres variétés intéressantes d'Extrême-Orient, en étudiant de plus près les questions d'affinité pour le greffage, distribuer aux propriétaires des châtaigniers du pays greffés sur châtaigniers exotiques, et en faisant venir d'Amérique les variétés résistant à l'*endothia,* qui peut nous envahir.

Ginet expose l'évolution de la maladie de l'encre en Ardèche et les problèmes de reconstitution du châtaignier sous le climat méditerranéen, les possibilités d'utilisation des châtaigniers exotiques étant très réduites sous ce climat. Il constate que la nature du sol semble intervenir : sur les grès siliceux triasiques ou les terrains cristallins avec une couche de terre mince, exposée à la sécheresse, la maladie est fréquente. Elle n'existe pas sur les roches d'origine volcanique ou sur des grès tendres donnant naissance à des sols plus frais et plus riches.

c) *Une troisième partie groupe les rapports relatifs au « commerce et à l'industrie de la châtaigne et du bois de châtaignier »*. Commerce des marrons et châtaignes. Industrie des marrons de confiserie.

Un rapport de Grégut sur « l'industrie française de l'extrait de châtaignier » fait connaître l'évolution de cette industrie et sa situation actuelle. D'après ces rapports, ces questions ont été exposées plus haut.

Pour terminer, le Docteur Astier examine « l'avenir du châtaignier dans le Midi de la France ». Il occupait autrefois une place considérable dans l'économie du pays, depuis le XIX[e] siècle il est en régression. Causes d'ordre économique (développement de l'usage de la pomme de terre dans l'alimentation, amélioration des conditions de vie des populations rurales, diminution de la consommation, dévalorisation des produits et de l'arbre lui-même, maladie de l'encre, extraits tanniques). Il est nécessaire d'améliorer la production, du point de vue technique comme du point de vue commercial. Les mesures préconisées ont été exposées au chapitre de la conservation et de la reconstitution des châtaigneraies.

Ce Congrès enregistre la décadence du châtaignier dans le Midi. L'effort doit porter sur l'amélioration du châtaignier en tant qu'arbre fruitier. Les châtaigneraies sont abandonnées à elles-mêmes. D'où problème du reboisement. Quelle essence de remplacement faut-il employer ? Or on ne peut guère compter sur le châtaignier japonais dans le Midi pour des raisons de faible dimension et de mauvaise adaptation au climat.

Ce Congrès a eu le mérite de bien poser le problème biologique et économique du châtaignier.

Châtaigneraie de Vesseaux.

Bourrelet de greffe produit par greffage
sur châtaignier japonais.

Sol de châtaigneraie à Fons. (Photo Rigotard)

4° Congrès « Arbre et Eau » de 1935
(*Société Gay-Lussac*)

Après avoir envisagé les causes de disparition du châtaignier : modification des conditions d'existence des populations rurales, main-d'œuvre plus coûteuse, cultures plus rémunératrices, développement considérable de l'industrie des extraits tanniques, maladie de l'encre, le Congrès a émis les vœux suivants :

1° Que les terrains improductifs dont le sol, la région et le climat sont propres au châtaignier, soient remis en valeur par la reconstitution de nouvelles châtaigneraies;

2° Que les châtaigneraies soient exploitées sans enlèvement des feuilles qui constituent la couverture morte, et entretenues par un jardinage judicieux et des repeuplements en sujets greffés et soigneusement sélectionnés;

3° Qu'il soit créé des pépinières ou des porte-greffes destinés à fournir des plants greffés et d'autres essences à mélanger au châtaignier, dont la délivrance pourrait se faire gratuitement ou à prix d'argent;

4° Qu'il soit établi des primes à la replantation et plus tard aux châtaigneraies donnant les produits les meilleurs;

5° Que la loi dégrevant de tout impôt foncier pendant trente ans les terrains remis en nature de bois, soit étendue aux châtaigneraies nouvelles lorsqu'elles sont nécessaires au maintien des terrains instables.

CONCLUSIONS

I. — CAUSES DE LA DISPARITION DU CHATAIGNIER

a) Causes d'ordre économique.

Le châtaignier ne joue plus dans l'alimentation de l'homme un rôle aussi important qu'autrefois. Cela tient aux modifications des conditions d'existence des populations rurales : dépeuplement des campagnes en faveur de la ville, raréfaction de la main-d'œuvre; ainsi, dans la Lozère, l'élevage des vers à soie maintenait sur place une main-d'œuvre abondante dont bénéficiait le châtaignier; cette industrie ayant déserté ce département depuis plus de trente ans, ce dernier en a subi le contre-coup.

Les soins donnés aux châtaigniers, exigeant une main-d'œuvre assez importante, sont devenus plus coûteux et ont diminué; en y ajoutant la fâcheuse habitude de ramasser les feuilles mortes, des tailles inconsidérées, on comprendra que les châtaigneraies aient périclité, donnant des récoltes de plus en plus faibles. De plus, la châtaigne est d'une conservation difficile. Devant ce revenu insuffisant, le producteur a substitué au châtaignier d'autres cultures plus rémunératices.

b) La maladie de l'encre.

depuis plus de cinquante ans décime les châtaigneraies.

c) L'industrie des extraits tanniques.

Cette dernière a pris un développement considérable et a provoqué au début l'exploitation inconsidérée des châtaigneraies. Actuellement ce n'est plus qu'une cause indirecte, car cette industrie n'utilise que les arbres âgés, sur leur déclin, et a fait la richesse de nombreux départements où on avait coutume de dire d'un pauvre homme : « Il est riche en châtaigniers », ce qui veut dire : il n'a rien du tout.

D'autre part, ainsi que nous l'avons montré plus haut, le Syndicat des Fabricants d'extraits tanniques a pris une part très importante au reboisement des châtaigneraies.

II. — POURQUOI REFAIRE DES CHATAIGNERAIES IMPORTANCE DU CHATAIGNIER

a) Essence de reboisement très précieuse.

Au Congrès forestier international de 1913, L. Mangin s'exprimait ainsi :

« Par son aptitude à garnir les pentes rocheuses à peine recouvertes d'une mince couche de terre, il y consolide le sol, le protège contre l'érosion des eaux et concourt à régulariser le débit des cours d'eau. Dans certaines vallées du Plateau Central, où la disparition des anciennes châtaigneraies a provoqué la dégradation des versants que rien ne protégeait plus, l'exode des habitants, dont les conditions d'existence devenaient de jour en jour de plus en plus difficiles, s'est accru dans des proportions inquiétantes. La densité de la population a diminué de 60 à 70 %. »

C'est une essence peu exigeante, tirant le meilleur parti des sols déshérités, impropres à toute culture. Dans beau-

coup de régions, la culture du châtaignier est parfaitement appropriée au sol, qui produit avec elle le maximum de ce qu'il peut donner. Sa culture sur les pentes des collines est indispensable à la fertilité des plaines basses.

La valeur de ces terrains peu fertiles peut être facilement quadruplée en trente ans. Exemple : De Laporte (1925) :

1° Plantation dans la vallée du Tech, il y a 50 ou 60 ans. Coût : 250 à 300 francs par hectare.

Au bout de 15 ans :

Coupe de taillis : produit 3.040 francs par hectare.

Au bout de 18 ans :

Coupe de taillis : produit 4.957 francs par hectare.

2° Plantation à Céret :

Au bout de 16 ans :

Coupe de taillis : produit 6.552 francs par hectare.

D'où les revenus annuels et respectifs de 203, 261, 409 francs.

b) Grande valeur économique.

Le châtaignier est un des éléments de la richesse nationale de la France. C'est tout d'abord une grande ressource alimentaire, on l'a surnommé « l'arbre à pain ». Nous avons vu tout le parti qu'on peut tirer de son fruit, soit en nature, soit après transformation en farine. C'est également une grande ressource industrielle pour son bois, le tannin que l'on extrait de ce dernier avec l'industrie annexe de la papeterie; l'industrie prospère des marrons de confiserie et des produits dérivés, qui sont renommés dans le monde entier.

III. — COMMENT REFAIRE DES CHATAIGNERAIES

Nous avons consacré un chapitre à cette importante question. S'inspirer des principes d'une plantation méthodique : Variétés sélectionnées convenant le mieux au sol et à l'exposition, de façon à avoir le meilleur rapport possible. Plants greffés dans les vallées bien exposées (Marrons), vers les sommets, aux expositions froides : châtaigniers sauvages ou variétés résistantes dont les fruits seront donnés aux animaux et dont le bois sera recherché.

Comme toute plante il a son cycle de végétation qu'on doit respecter. En moyenne, une période de 80 ans suffit pour les plantations fruitières. Au bout de ce temps, défricher et changer la culture; replanter dans un autre terrain n'ayant pas produit de châtaignes depuis une époque immémoriale et en plages restreintes séparées par d'autres essences.

Une Commission centrale de reboisement en châtaigniers a été créée par un décret du Ministre de l'Agriculture, ainsi que des Commissions départementales (il y en avait 28 en 1931). Cette Commission a distribué, de 1920 à 1930 : 3.150.327 plants avec reprise contrôlée (dont 3.109.083 indigènes et 41.244 japonais). Des pépinières locales devraient fournir gratuitement et sans formalités les plants réclamés par les paysans.

IV. — ECONOMIE ACTUELLE DU CHATAIGNIER

Tant au point de vue culture du châtaignier que débouchés offerts à son fruit, il nous faut reconnaître un manque complet d'organisation.

a) Culture.

Les différents Congrès du Châtaignier ont eu le grand mérite de nettement poser le problème de la décadence de ce dernier et de montrer les voies sur lesquelles il fallait s'engager. Cette culture, jusqu'ici, n'est ni rationnelle, ni méthodique; elle n'a pas bénéficié des progrès relatifs aux autres cultures : la maladie de l'encre en a été une conséquence désastreuse. Lorsque nous nous sommes adressés aux Services agricoles des département intéressés pour avoir des renseignements sur l'état actuel de cette culture, ces derniers nous ont répondu fort aimablement et déplorent dans l'ensemble cette crise du châtaignier. De ce fait, ils n'ont pu nous fournir aucune statistique sur les étendues respectives des châtaigneraies.

On oublie malheureusement trop souvent que le châtaignier est un arbre fruitier et doit être traité comme tel. Il n'a que trop souffert du manque de soins et de l'abandon où on l'a laissé. Il serait profitable de suivre l'exemple des Italiens qui pratiquent le « Jardinage du Châtaignier » et d'entretenir la châtaigneraie en état de production permanente par le mélange d'arbres d'âge varié.

b) Commerce de la Châtaigne.

Le commerce également n'est pas organisé. Ceci est peut-être une conséquence de cela, mais aussi et surtout une conséquence de l'absence de procédés de conservation efficaces, qui ont causé par exemple la perte de près de la moitié de la récolte de 1939. Or, nous possédons, nous l'avons vu, des débouchés intéressants :

Les marchés extérieurs que nous avons perdu devant la concurrence italienne (prix moins élevés, calibrage et présentation soignées).

Nos colonies, qui offrent un débouché intéressant.

Le marché intérieur lui-même, capable d'absorber une partie de plus en plus importante de notre production, si nous sommes en mesure d'assurer une belle présentation et une conservation efficace. En effet, nous sommes obligés d'importer d'Italie à l'arrière-saison parce que nos fruits ne sont plus en état d'être consommés ! Il est temps de réagir sur ce point.

Ainsi donc, par une organisation méthodique du commerce d'un côté, de la culture de l'autre, ces deux aspects étant étroitement solidaires, nous réhabiliterons et revaloriserons une richesse nationale qui, par carence, ne reste que trop longtemps inexploitée.

Nous terminerons cette étude en faisant remarquer l'intérêt, déjà signalé précédemment, qu'il y aurait d'introduire certaines plantes comme sous-bois améliorant, notamment le lupin. Le manque de graines actuellement ne nous a pas permis d'expérimenter cette légumineuse. Mais, nous installant prochainement dans une région de châtaigneraies, nous nous proposons de l'essayer pour les raisons que nous avons données plus haut :

1° Culture des deux plantes en terrain non calcaire;

2° Le lupin (lupin blanc, lupin bleu) pouvant servir comme engrais vert ou, si on le laisse venir à graine, après la torréfaction de cette dernière, comme produit de remplacement du café (succédanés du café).

Clermont-Ferrand :
le 28 Mai 1941.

Vu :
Le Président du Jury :
A. GUILLAUME.

Vu et Approuvé :
Clermont-Ferrand,
le 30 Mai 1941.

Le Doyen
de la Faculté de Pharmacie :
A. SARTORY.

Vu et permis d'imprimer :
Pour le Recteur de l'Académie de Strasbourg :
DANJON.
Vice-Président du Conseil de l'Université de Strasbourg.

Châtaignier japonais. Corée, arbre de 50 ans.

Station frigorifique de Valence.

BIBLIOGRAPHIE

I. — La culture du Châtaignier.

1 Daubenton (1784). — Observations sur les bois de chêne et de Châtaignier, in *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences,* Paris 1784, p. 295.

2 Fougeroux (1784). — Mémoires sur le bois de châtai gnier et sur celui du chêne, in *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences,* Paris 1784, p. 49.

3 Bertin (1800). — Culture du châtaignier dans l'Ille-et-Vilaine.

4 Hombres-Firmas (D') (1819). — Mémoire sur le châtaignier et sa culture dans les Cévennes, in *Mémoires Soc. Royale et Centr. d'Agriculture* (1819), p. 507.

5 Lamy de Lachapelle (1839). — In *Bull. Soc. Agric., Sc. et Art de la Haute-Vienne,* XVIII, p. 46, XIX, p. 82, XX, p. 1 (1839-1841).

6 Jaubert de Passa (1842). — Plantations de châtaigniers, in *Bull. Soc. Nat. d'Agriculture de France* (1842-1843), p. 184.

7 Lavallée (1849). — Variétés de châtaigniers, in *Bull. Soc. Nat. Agric. France* (1849-1850), p. 580 et (1882), p. 105 et 462.

8 Chatin (1854). — Terrains propices aux châtaigniers, in *Bull. Soc. Bot. France,* I, p. 360 (1854).

9 Lamy de Lachapelle (1860). — Essai monographique sur le châtaignier, Limoges (1860).

10 Chatin (1869-1870). — In *Bull. Soc. Nat. Agriculture de France* (1869-1870), pp. 248-284.

11 — (1870). — Le châtaignier. Etude des terrains qui conviennent à sa culture, in *Bull. Soc. Bot. France,* XVII, pp. 194-198 (1870).

12 Chalon (1872). — Notes d'un touriste p. 5 : Une visite aux châtaigniers de l'Etna, Gand (1872).

13 Fliche et Grandeau (1874). — De l'influence de la composition chimique du sol sur la végétation du pin maritime et sur celle du châtaignier, in *Annales de physique et chimie,* Série V, T. II (1874).

14 Bruant-Gast-Rivet (1878). — Notice sur le débit et les emplois du châtaignier, des érables, etc.... Imp. Nationale.

15 Carrière (E.-A.) (1878). — Les châtaigniers. in *Journal d'Agric. pratique,* pp. 805-811.

16 Rousset (J.) (1880). — Le châtaignier considéré comme genre renfermant des espèces.

17 Vitalis (1880). — Culture des terres granitiques du centre ; le châtaignier, in *Journal d'Agric. pratique* (1880), pp. 863-865, 925-929.

18 Lavallée (1882). — Sur le dépérissement des châtaigniers de la vallée de l'Erdre, aux environs de Nantes, in *Bull. Soc. Nat. Agric. France,* XLII, p. 107 (1882).

19 — (1882). — Sur une variété de châtaignier cultivée dans l'arborétum de Segrez, in *Bull. Soc. Nat. Agric. France,* XLII, p. 97 (1882).

— (1885). — Arbor. Segrez, p. 113, T. 33.

20 — (1882). — Variétés de châtaigniers, in *Bull. Soc. Nat. Agric. France* (1849-1850), p. 580 et (1882), pp. 105 et 462.

21 Joly (1886). — Note sur 2 arbres géants en Portugal, in *Journal Soc. Hort. France* (1886), p. 565.

22 Leblond (A.). — (1887). — Le châtaignier, in *Journal d'Agriculture pratique* (1887), pp. 24-26.

23 Joly (1889). — Châtaignier colossal de l'Ile de Madère, in *La Nature,* II, p. 28 (1889).

24 Joret (1892). — Le châtaignier, in *Le Naturaliste,* XIV, p. 120 (1892).

25 Mouillefert (1892). — Traité des arbres et arbrisseaux forestiers industriels et d'ornement, Paris, II, pp. 1148-1152 (1892-98), in *Journal d'Agricult. pratique* (1892), pp. 590-597.

26 — (1892). — Le châtaignier et son exploitation, in *Journal d'Agriculture pratique* (1892), pp. 590-597.

27 André (1894). — Le châtaignier de Caouche, in *Journal d'Agriculture pratique*, p. 364.

— Le châtaignier de Drouilly-les-Haynes, in *Journal d'agriculture pratique*, p. 925.

28 Schrœter (C.) (1895). — Le châtaignier comme plante à miel, in *Archives de Sciences physiques et naturelles*, 3e série, XXXIV, pp. 6 et 7, Genève (1895).

29 Prunet et Prioton (1896). — Le châtaignier du Japon dans la Charente, in *Journal d'Agriculture pratique* (1896), p. 548.

30 Desmarets (1897). — Mémoire sur le châtaignier, in *Journal de Physique*, I, p. 437 et in *Journal de Pharmacie et de Chimie*, V, p. 527.

31 Mangin (1899). — Observations anatomiques sur les mycorhizes, in *Mémoires publiés par la Société de Biologie*, dans le volume édité à l'occasion de son Cinquantenaire, 1899.

32 Maury (1903). — Sur une station de châtaignier fossile et vivant du Cantal, in *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 4e série, XXXIV, pp. 30-32 (1903).

33 Mouillefert (1903). — Principales essences forestières, p. 114 (1903).

34 Vilcoq (1903). — Le châtaignier, sa culture, son exploitation, Paris (1903).

35 Anonyme (1904). — La disparition du châtaignier en France, in *Bull. Mensuel de l'Office des renseignements Agricoles*, pp. 10 et 163.

36 Blin (1904). — Manuel pratique de la culture du châtaignier, in *Encyclopédie Roret*, Paris (1904).

37 Cadoret (1904). — Le châtaignier dans l'Ardèche, in *Progrès Agricole et Viticole*.

38 Mangin (1904). — Le châtaignier et sa crise, in *Revue Viticulture* (1904).

39 Lavialle (J.-B.) (1906). — Le châtaignier, Paris (1906).

40 Réveillon (1906). — Notes sur le châtaignier en Ille-et-Vilaine, in *Revue Bretonne de Botanique pure et appliquée* (1906), p. 102.

41 Lavialle (1906). — Le châtaignier, pp. 195, 253 (1906). Déjà cité.

42 Fliche (1907). — Note sur un charbon quaternaire du châtaignier, in *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LIV, p. 132 (1907).

43 Jaguenaud (G.) (1907). — Le châtaignier et ses produits en Corse, in *Journ. d'Agric. pratique*, I, pp. 238-239 (1907).

44 Blin (1908). — Dessication du châtaignier, in *Journal d'Agriculture pratique*, II, p. 278.

45 Dode (1908). — Note dendrologiques sur les châtaigniers, in *Bull. Soc. Dendrologique France*, (1908) pp. 140-159.

46 Main (1908). — Dessiccation et décortication des châtaignes, in *Journal d'Agric. pratique* (1908), pp. 42-44.

47 Prunet (A.), Gigord (de) (1908). — Sur la reconstitution des châtaigneraies à l'aide des châtaigniers exotiques, in *Bull. Soc. Nat. Agric.* (1908), p. 214.

48 Pauchet (1909). — Recherches sur les Cupulifères. *Thèse Fac. Sc. Paris* (1909).

49 Bonnefoy (1910). — Les châtaigneraies dans la Creuse, in *Compte rendu du 1er Congrès du Châtaignier*, Limoges (1910), p. 63.

50 Boutière (1910). — Pépinières de châtaigniers, in *Congrès arbre et eau*, Limoges (1910), p. 51.

51 Buffault (1910). — Les châtaigniers dans la Dordogne, in *Congrès arbre et eau*, Limoges, p. 48.

52 Coirard (1910).) — La défense et la reconstitution des châtaigneraies dans la Charente, in *Congrès arbre et eau Châtaignier, Limoges*, p. 42 (1910).

53 Ducourtieux (1910). — Le châtaignier d'après les documents limousins, in *Congrès arbre et eau Châtaigniers*, Limoges, p. 74.

54 Farcy (1910). — La défense et la reconstitution des châtaigneraies, in *Congrès arbre et eau,* Limoges (1910), p. 34.

55 Lavialle (1910). — Essai de classification du genre Castanea, in *Congrès arbre et eau,* Limoges (1910), p. 93.

56 Mangin (1910). — Mycorhizes des arbres forestiers, in *Nouv. Arch. du Museum d'Histoire Naturelle,* 5e Série, II (1910).

57 — (1910). — Le châtaignier et sa crise, in *Compte rendu 1er Congrès arbre et eau,* châtaignier, pp. 15-33 (1910).

58 Reclus (1910). — Le châtaignier dans la Haute-Vienne, in *Congrès arbre et eau,* Limoges (1910, p. 45.

59 Volmerange (1910). — Les châtaigneraies dans le Cantal, in *Congrès arbre et eau,* Limoges (1910), p. 47.

60 Bieler-Chatelean (1911). — In *Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat.,* XLVII, CLXXIV, p. 44.

61 Blin (1913). — Culture du châtaignier, Montpellier (1913).

62 Friedel (1913). — Un châtaignier dans les terrains dolomitiques de l'Aveyron, in *Bull. Soc. Bot. Fr.,* LX, p. 534.

63 Tricaud (1913). — Le châtaignier. Culture et utilisation, Paris, 1913.

64 Anonyme (1914). — Sur les conditions de plantation du Castanea Cretica Delyanni, in *Bull. Soc. Acclim.,* France, p. 87.

65 Anonyme (1918). — Châtaigniers géants, in *Revue Horticole,* XC, p. 183.

66 Jahandiez (1918). — Châtaigniers géants, in *Revue Horticole* (1918-1919), p. 183.

67 Chancerel (1919). — Les meilleures essences de boisement dans la région du Centre, in *Revue Eaux et Forêts,* LVII, pp. 31-33 (1919).

68 — (1920). — Traité pratique de sylviculture (1920).

69 — (1920). — Flore forestière du Globe.

70 Tessier (1921). — La question du châtaignier, in *Bull. Soc. Hist. Nat.,* Toulouse, XLIX, p. 360 (1921).

71 Morquer et Dufrenoy (1921). — Contribution à l'étude de la gélification de la membrane lignifiée chez le châtaignier, in *C. R. Ac. Sc.*, CLXXIII, pp. 1012 (1921).

72 Cerighelli (1922). — Le châtaignier dans ses rapports avec le sol, in *Revue Bot. appliquée*, II, p. 259.

73 Chevalier (Aug.), Husnot et Couderc (1924). — Variété de châtaigniers à bogues en épis, in *Revue Bot. appliquée*, IV, p. 48 (1924).

74 Genty (1925). — Guide illustré du visiteur au jardin botanique de Dijon (1925).

75 Laporte (1925). — Le châtaignier, in *Bull. Soc. Centrale Agriculture de l'Aude* (1925), pp. 77-84.

76 Tessier (1925). — La culture du châtaignier d'Extrême-Orient dans le Sud-Ouest de la France, in *Bull. Hist. Nat., Toulouse*, LIII, p. 97 (1925).

77 Michel-Durand (1925). — Influence de la lumière sur la formation des tannins, in *C. R. Ac. Sc.* (1925), p. 1171.

78 Dufrenoy (1926). —Les rapports des châtaigniers exotiques avec le milieu biologique, in *Office Agric. Rég. Massif Central* (1926).

79 Bieler-Chatelan (1927). — Châtaigniers. Fougères et Genets calcicoles, in *C. R. Ac. Sc.*, CLXXXV, p. 222.

80 Gaussen (1927). — Le châtaignier aux Pyrénées, in *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, LVI, p. 576 (1927).

81 Fleckinger (1927). — Soins à donner aux châtaigniers, in *Vie Agricole* (1927), p. 276.

82 — (1935). — *Congrès Méditerranéen du Châtaignier*, Aubenas, octobre 1935.

— (1924). — *Premier Congrès National de la Châtaigne*, Brives (1924).

83 Camus (1930). — Monographie du Châtaignier.

II. — Le greffage du Châtaignier.

1 Payen (1855). — Comparaison entre le bois de chêne et de châtaignier, in *Bull. Soc. Nat. Agriculture France* (1855-1856), p. 552 (1856-1857), pp. 11-17.

2 — (1856). — Lettre de M. des Etangs relative aux bois de chêne et de châtaignier, in *Bull. Soc. Nat. Agriculture France* (1856-1857), p. 119.

3 Weber (1867). — Châtaignier greffé sur chêne au jardin botanique de Dijon, in *Bull. de la Soc. d'Horticulture de la Côte-d'Or* (1867), pp. 330-333.

4 Naudin (C.) (1892). — La greffe du châtaignier sur le chêne Mirbeck, in *Bull. de la Ligue de reboisement d'Algérie*, N° 107.

5 Cornu (1895). — Greffage du châtaignier sur le chêne, in *Journal de la Soc. Nat. d'Horticulture de France* (1895), p. 505.

6 Gintaa (1895). — In *Réveil Agricole du Sud-Ouest* (mai 1895).

7 — (1896). — Sur le greffage du châtaignier, in *Journal d'Agriculture pratique* (1896), p. 548.

8 — (1897). — Sur le greffage du châtaignier, in *Journal d'Agriculture moderne*, 18 juillet et 28 novembre 1897.

9 Henry (E.) (1903). — Les sujets pour le greffage du châtaignier, in *Journal d'Agriculture pratique* (1903), pp. 564-565.

10 Trabut (1903). — Le châtaignier en Algérie et A propos de la culture et du greffage du châtaignier sur le chêne, in *Bull. Agric. de l'Algérie et de la Tunisie* (1903).

11 Binon (1906). — La greffe du châtaignier sur le chêne, Châteauneuf-sur-Loire (1906).

12 — (1906). — Reconstitution des châtaigneraies par la greffe du châtaignier sur le chêne (1906).

13 Baudot (1907)). — Le châtaignier-chêne du Jardin Botanique de Dijon, in *Bull. Sc. pharmacologiques* (1907), p .43.

14 Binon (1909). — Greffe du châtaignier sur le chêne, in *Journal Agr. pratique*, I, p. 731 (1909).

15 — (1910). — *Bull. Soc. des Agriculteurs de France*, 1er fasc. 1910 des comptes rendus et *Congrès arbre et eau*, p. 57, Limoges (1910).

16 Anonyme (1911). — Greffe du châtaignier sur chêne, in *Rev. Horticole* (1911), p. 219.

17 Prunet (1911). — La greffe du châtaignier sur le chêne et sur les autres cupulifères. Le châtaignier du Japon, Toulouse (1911).

18 — (1911). — In *B. B. Renseign. Agric.*, mai 1912.

19 Prunet (1924). — Greffe du châtaignier, in *Congrès de Brive* (1924), Premier Congrès National de la châtaigne.

20 Couderc (M.) (1935). — Historique des travaux et recherches effectuées en Ardèche pour la lutte contre la maladie de l'encre, in *Congrès d'Aubenas* (1935).

III. — Maladies et parasites du Châtaignier.

1 Chatin (1872). — Sur une maladie climatérique des châtaigniers.

2 Robert (E.) (1876). — Blessures faites aux châtaigniers, in *Bull. Soc. Nat. Agric. de France* (1876), p. 178.

3 Lévesque (1878). — Etude sur la mortalité des châtaigniers, in *Journal d'Agriculture pratique* (1878), p. 723.

4 Planchon (M.-J.-E.) (1879). — La maladie du châtaignier, in *C. R. Ac. Sc.* (1879), p. 584.

5 Seynes (De) (1879). — Sur la maladie des châtaigniers, in *C. R. Ac. Sc.* (6 janvier 1879).

6 — (1879). — Le parasite de la maladie du châtaignier, in *Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences*. Congrès de Montpellier, 8 septembre 1879, p. 730.

7 Goizet (1884). — *Rapport sur la Maladie du Châtaignier,* Pau 1884.

8 Planchon (1882-1884). — *Bull. Soc. Bot. Fr.* (1882) — p. 17 (1884).

9 Prillieux (1888). — Maladie des pommiers et des châtaigniers, in *Revue Mycol.* (1888), p. 145.

10 — (1888). — Maladie des châtaigniers de l'Aveyron, in *Bull. Soc. Nat. d'Agric. de France,* 1888, p. 415.

11 Roumégùère (1889). — La maladie des châtaigniers, in *Revue Mycol.* (1889).

12 Seynes (De) (1889). — De la maladie des châtaigniers appelée maladie de l'encre, in *Bull. Comice Agricole de l'arrondissement du Vigan* (10 septembre 1889).

13 Naudin (1892). — Maladie des châtaigniers, *Agric. Franç.* (1892), p. 130.

14 Planchon et Delacroix (1893). — Le « Javart », maladie des châtaigniers, in *Bull. Soc. Mycol. Franç.* (1893).

15 Prillieux (1893). — Maladie des châtaigniers du département de l'Aveyron, in *Journal d'Agric pratique,* 1893, p. 139.

16 Crié (1894). — Rapport sur la maladie des châtaigniers en Bretagne, in *Bull. du Ministère de l'Agriculture* (1894), N° 8, p. 884.

17 — (1895). — *Rapport sur la maladie des châtaigniers dans les Cévennes.*

18 Prillieux (1895). — Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers, pp. 175 et 289, Paris (1895).

19 Delacroix (1897). — La maladie des châtaigniers en France, in *Bull. Soc. Mycol. France,* XIII, p. 242 (1897).

20 — (1897). — Maladies des plantes cultivées, p. 316, Paris.

21 Barbut (1898). — Culture et maladies des châtaigniers dans l'Aude (Carcassonne 1898).

22 Breil (1898). — Maladies du châtaignier, Pau 1898.

23 Crié (1898). — *Rapport sur la maladie des châtaigniers dans les Pyrénées, le pays basque, l'Espagne et le Portugal.*

24 — (1898). — Rapport sur la maladie des châtaigniers dans la Marche, le Limousin, l'Auvergne, le Rouergue, Périgord, in *Bull. du Ministère de l'Agriculture* (1898).

25 Ducomet (1898). — La maladie des châtaigniers, Montpellier (1898).

26 Naudin (1899). — La maladie des châtaigniers, in *Journal d'Agriculture pratique* (1899), pp. 128, 130, 362.

27 Crié (1900). — Rapport sur la maladie des châtaigniers *dans les Alpes occidentales* (Savoie et Valais 1900).

28 — (1900). — *Rapport sur l'étisie des châtaigniers du domaine de Keryolet* (Finistère) (1900).

29 Le Gendre (1901). — La maladie du châtaignier, in *Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences* (Congrès Ajaccio), pp. 986-991.

30 Mangin (L.) (1902). — La maladie des châtaigniers, in *Journal d'Agriculture pratique.*

31 Granger (1903). — Ver des châtaignes, *Z. A.* (1903), p. 162, Bordeaux.

32 Mangin (L.) (1903). — Sur la maladie du châtaignier causée par le mycelophagus Castaneœ, in *C. R. Ac. Sc.* (1903).

33 — (1903). — La maladie du châtaignier attribuée à un champignon, in *Progrès Agricole,* XXXIX, p. 648 (1903).

34 Vilcoq (1903). — La châtaigne. Sa culture.

35 Camara-Pestana (1907). — Maladie des châtaigniers; gangrène humide de la racine du châtaignier, In *Bull. Soc. Portugaise des Sc. Nat.,* I, p. 55 (1907).

36 Prunet et De Gigord (1907). — Sur la résistance des châtaigniers exotiques, in *Bull. soc. nat. agric.* (1907).

37 Ducomet (1909). — Contribution à l'étude de la maladie du châtaignier, in *Annales de l'école Nat. Agric.,* Rennes, III (1909), p. 64.

38 Prunet (1909). — La reconstitution des châtaigneraies. In *Soc. Nat. Agric.*, CXLII (1909).

39 — (1909). — Sur la résistance du châtaignier du Japon à la maladie de l'encre, in *C. R.*, 13 décembre 1909.

40 Beauverie (1910). — La maladie du châtaignier, in *Horticulture Nouvelle*, Lyon 1910.

41 Griffon et Maublanc (1910). — Sur une maladie des perches de châtaigniers, in *C. R.*, CLI, N° 24, pp. 1149-1151 (1910, et in *Bull. Soc. Mycol. Fr.* (1910), 4e fascicule.

42 Mangin (L.) (1910). — Le châtaignier et sa crise, in *Revue de Viticulture*, Paris 1904, et *Congrès du Châtaignier*, Limoges 1910.

43 Prillieux (1910). — Sur une maladie des pucerons du châtaignier, in *Agriculture Française*, 1910, p. 847.

44 Ducomet (1911). — Nouvelles recherches sur la maladie du châtaignier, in *Annales de l'Ecole d'Agriculture de Rennes*, V, p. 164 (1911).

45 — (1911). — Sur le melancolis modonia, parasite du châtaignier en Bretagne, in *Agriculture Française* (1911), p. 99.

46 Planchon et Delacroix (1911). — Sur une maladie des perches de châtaignier.

47 Ducomet (1912). — Maladies du chêne et du châtaignier en Angleterre, in *Mém. Agric de France, Ann. Service des épiphyties* (1912).

48 Griffon (1912). — Maladie du châtaignier. *Renseign. Agric.* (1912).

49 Mangin (L.) (1912). — La maladie du châtaignier en France, in *Annales Service des épiphyties*, I, pp. 80-86 (1912).

50 Barbey (A.). — Traité d'entomologie forestière.

51 Ducomet (1913). — Recherches sur les maladies du chêne et du châtaignier en Bretagne, in *Annales des épiphyties*, I, (1913).

52 Prunet (1913). — Entretien des pépinières de châtaigniers du Japon, in *Annales des épiphyties*, I, p. 453 (1913).

53 — (1913). — La maladie du châtaignier et la reconstitution des châtaigneraies.

54 Ducomet (1914). — Recherches sur les maladies du chêne et du châtaignier, in *Annales des épiphyties*, II, p. 101 (1914).

55 — (1914). — Maladies des châtaigniers, in *Ann. des épiphyties*, II, p. 363 (1914).

56 Tralut (1916). — La maladie du châtaignier, in *Acad. Agric.* (1916), I, p. 462.

57 Mangin (1918). — La pourriture des châtaignes, in *Acad. Agric.*, 1918, p. 885.

58 Couderc (1919). — *Rapport sur la maladie du châtaignier dans le Département de l'Ardèche.* Comité Consultatif d'Action Economique de l'Ardèche.

59 Foex (1919). — Tubérosités du châtaignier et chancre du rosier, in *Bull. Soc. Pathol. Vég. France*, VI, p. 68 (1919).

60 Badoux (1921). — Apparition du bombyce disparate dans un taillis de châtaigniers au Tessin, in *Journal Forestier Suisse*, LXXV, p. 223, Berne 1924.

61 Barbut (1921). — Sur une soi-disant « maladie » ayant causé la perte de 4.500 semis de châtaignier, in *Bull. Soc. pathol. Rég. France*, VIII, p. 127 (1921).

62 Mangin (L.) (1921). — Parasites végétaux des plantes cultivées, 2e partie (1921).

63 Prunet (1922). — Note, in *Bull. Soc. Acclim.*, LXIX, p. 97 (1922).

64 Dufrenoy (1922). — La gommose du bois de châtaignier, in *C. R. Soc. Biol. Bordeaux*, LXXXVI, p. 371 (1922).

65 — (1922). — Les maladies du châtaignier, in *C. R. Congrès des Assoc. Agricoles*, Brive 1922.

66 Lo Priore (1923). — La maladie de l'encre du châtaignier, in *Revue Intern. Renseign. Agricoles* (1923), p. 641.

67 Dufrenoy (1923). — La résistance aux maladies des essences forestières et fruitières introduites en France, in *Bull. Soc. Acclim.* (1923).

68 — La maladie du châtaignier, in *Cultures Fruitières,* n° 8, 15 décembre 1923.

69 — Conséquences de l'infection des châtaignes par le Carpocapsa splendana, *Z. A.* (1923), p. 143.

70 Mangin (L.) (1923). — Reconstitution des châtaigneraies, in *R. I. R. A.* (1923), pp. 38-43.

71 Dufrenoy (1924). — La défense du châtaignier, in « *Le Petit Bastiais* », N° 307, 15 octobre 1924.

72 Dufrenoy et Gaudineau (1924). — Sur une maladie causée par un coryneum nouveau, in *Revue de pathol. végétale et d'entomol. agr.,* XI, pp. 164-167 (1924).

73 Mangin (L.) (1924). — La reconstitution des châtaigneraies, in *Revue Hist. Nat. appliquée,* V, p. 185 (1924).

74 Dufrenoy (1925). — Méthode de lutte contre la maladie du châtaignier, in *Office Agricole Régional du Massif Central,* Clermont-Ferrand, 1925.

75 Blanc (1926). — Sur la maladie du châtaignier et la reconstitution des châtaigneraies, in *Compte rendu Session des Agriculteurs de France,* Section d'Horticulture et de pomologie, Séance du 18 mars 1926.

76 Dufrenoy (1926). — La maladie de l'encre du châtaignier, in *Revue Générale des Sciences* (15-30 septembre 1926).

77 Foex (1926). — Les maladies du châtaignier. *Rapport préesnté au Premier Congrès National de la Châtaigne,* Orléans 1926.

78 — (1930). — La maladie du châtaignier. *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts,* tome III, fasc. 2, 1930, p. 283.

79 Dufrenoy (1932). — La désinfection des châtaignes, *Z. A.* (1932), p. 58.

80 Balachowski et Mesnil (1935). — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées.

IV. — Utilisations du Châtaignier, le tanin et les Châtaignes.

1 Parmentier (1780). — *Traité de la châtaigne*, Paris, 1780.

2 Vallot (1856). — Bois de châtaignier, in *Bull. Soc. Nat. Agriculture de France* (1856-1857), p. 29.

3 Koch (A.) (1878). — Histoire du tannage du bois de châtaignier, in *Moniteur Scientifique* (1878), p. 845.

4 Rieffel (1881). — Conservation des châtaignes et des glands, in *Bull. Soc. Nat. Agriculture de France.*

5 Vallot (1883). — Recherches physico-chimiques sur la terre végétale, p. 197 (1883).

6 Henry (E.) (1892). — Du tannin dans le châtaignier, in *Revue des Eaux et Forêts*, 1892, pp. 405-410.

7 — (1892). — *Bull. Soc. Sciences de Nancy* (1892), p. 32.

8 Compte (1895). — Le rôle alimentaire de la farine de châtaigne en Corse, in *Journal de Pharmacie et de Chimie* (1895), p. 200.

9 Balland (1896). — Note, in *Revue des Services de l'Intendance Militaire*, 1896.

10 — (1897). — Marrons et châtaignes, in *Journal de Pharmacie et de Chimie*, V, p. 525 (1897).

11 A. C. G. (1901). — Composition moyenne de la châtaigne fraîche, in *Journal d'Agriculture pratique* (1901), pp. 708-709.

12 Alquier (1906). — In *Revue de la Soc. Scient. d'Hygiène Alimentaire* (1906).

13 Compte (1906). — Le rôle alimentaire de la farine de châtaigne, in *Rev. Scient.*, 1906, p. 474.

14 Ardoin-Dumazet. — Le commerce des marrons, in *Journal d'Agriculture pratique*, 1908, p. 652.

15 Dechaux (1910). — Châtaignes et châtaigniers du Limousin, in *Congrès Arbre et eau*, Limoges 1910, p. 56.

16 Vidal (1911). — Micrographie de la pâte à papier du bois de châtaignier, in *Publ. inst. électrotechnique de l'Université de Grenoble* (avril 1911). Travaux du Laboratoire de l'Ecole Française de Papeterie.

17 Flanchoux et Juillet (1912). — Farine de châtaigne.
18 Tricaud (1913). — Le châtaignier (culture et utilisation), p. 121.
19 De Marcillac (1917). — Sur l'utilisation de la châtaigne comme aliment panifiable, in *C. R. des séances Acad. Agric. de France,* III, pp. 942-947 (1917).
20 — (1918). — Les feuilles de châtaignier comme fourrage, in *C. R. Séance Acad. Agric France,* IV, pp. 755-757.
21 — (1919). — *Bull. Mensuel Renseign. Agric. et mal. plantes* (1919), p. 216.
22 Rolet (A.) (1929). — Les chataignes dans l'alimentation, in *Journal « La Nature »* (1929), II, p. 372.
23 — (1931). — Tannin du châtaignier, in *Congrès International du bois et de la sylviculture,* Paris, 1er au 5 juillet 1931, p. 62.
24 — (1935). — *Congrès Méditerranéen du châtaignier,* Aubenas, octobre 1935.

TABLE DES MATIERES

I. — Le Chataignier.

I. — *Culture du châtaignier* 11

1. Historique 11

2. Culture proprement dite 16

3. Variétés de châtaigniers 23

II. — *Accidents. Maladies et parasites* 27

1. Accidents (brûlure, gelivure, roulure) 27

2. Maladies cryptogamiques. 28
Agaricus melleus 28
Diplodina castanaœ 28
Coryneum modonium 29
Polyporus sulfureus 31
Endothia parasitica 32
Cytospora ambiens 34
Valsa ambiens. 34
Fusicoccum castaneum. 34
Sphœrella maculiformis 34
Septoria castanicola 36
Maladie de l'encre 36
Greffage du châtaignier. 46
Hybrides de châtaigniers 52

3. Insectes parasites du châtaignier 59
Melolontha vulgaris 62
Gryllus gryllotalpa 62
Agrotis segetum 62
Callidium variabile 63

Callidium sanguineum. 63
Zeuzera pyrina 64
Anobium tesselatum 64
Cerambyx scopolii 64
Cerambyx cerdo. 64
Xyleborus disparate 64
Drycocœtes villosus 65
Lymexylon navale 66
Platypus cylindrus. 67
Lutte contre les coléoptères nuisibles aux bois ouvrés 67
Lepidosaphes ulmi 69
Lecanium pulchrum 69
Lachnus exsiccator 69
Barypeithes araneiformis 69
Attelabus curculionides 69
Liparis dispar. 70
Lasiocampa neustria 70
Dasychira pudibonda 70
Noctua aceris 70
Catocala sponsa 70
Cheimatobia brumata 70
Hybernea defoliara 70
Tischeria complanella 71
Nepticula castanella 71

III. — *Défense et reconstitution des châtaigneraies* 73

IV. — *Utilisations du châtaignier* 81
Bois 82
Tannin 83

II. — La Chataigne.

1. Produits retirés de la châtaigne 91
2. La châtaigne dans l'alimentation 93
Châtaigne et châtaignier au point de vue médical 100
Châtaignes et marrons commerciaux 100

3. Récolte et conservation des châtaignes 113
Les parasites des châtaignes 117

III. — *Les Congrès du Châtaignier* 124
Congrès de Limoges de 1910 124
Congrès de Brive de 1924 128
Congrès d'Aubenas de 1935 135
Congrès « Arbre et Eau », Limoges 1935 139

Conclusions 141

Bibliographie 147

IMPRIMERIE
BOSC Frères, M. & L. RIOU
42, QUAI GAILLETON, 42
LYON